Das Buch vom Gesunden und kranken Menschen

Carl Ernst Bock

Das Buch

vom

gesunden und kranken Menschen.

Das Buch

vom

gesunden und kranken Menschen.

Von

Dr. Carl Ernst Bock,
Professor der pathologischen Anatomie zu Leipzig.

Mit gegen 120 Abbildungen.

Neunte bedeutend vermehrte Auflage.

Leipzig,
Ernst Keil.
1872.

Den

Müttern und Lehrern,

in deren Händen die Zukunft kommender Geschlechter liegt und von denen vorzugsweise die körperliche, geistige und moralische Vervollkommnung des Menschengeschlechtes zu erwarten steht, widmet der Verfasser das vorliegende Werk, dessen Hauptzweck die Förderung vernünftiger Ansichten über die naturgemäße Pflege des gesunden und kranken Menschenkörpers ist.

Bock.

Vorwort.

Da in wenigen Jahren gegen Hunderttausend von Exemplaren dieses Werkes abgesetzt wurden, so zeigt dies ebensowohl, daß das Publikum den Wunsch hat, sich vernünftige Ansichten über die naturgemäße Pflege des gesunden und kranken Menschenkörpers anzueignen, wie auch, daß dieses Werk seinen Zweck nicht ganz verfehlt haben muß.

Möchten die Menschen doch endlich so viel Einsicht in ihr eigenes Ich bekommen, um ihre Gesundheit wahren und sich aus den Händen unwissender und gewissenloser Heilkünstler und Charlatane befreien zu können. — Wer die Menschheit unserer Tage, vorzugsweise aber die Frauen und Kinder, hinsichtlich ihrer körperlichen Beschaffenheit einer genauern Betrachtung unterwirft, wird wahrnehmen, daß sich dieselbe in einem betrübenden Zustande befindet. Als auffallende Beweise dafür können gelten: die fortwährend und überall hörbaren Klagen über Unwohlsein (über Brust- und Unterleibsbeschwerden, Verdauungsschwäche, zu große Nervenreizbarkeit, Hypochondrie und Hysterie, Hämorrhoiden und Gicht u. dgl.); der von Jahr zu Jahr steigende Besuch altbekannter und neuentdeckter Bäder; die wachsende Zahl der Charlatane und Geheimmittel, der Kaltwasser- und anderer Heilanstalten; die Untauglichkeit eines großen Theiles der männlichen Jugend zum Soldatendienste; die Unfähigkeit der meisten Mütter zum eigenen Säugen ihrer Kinder; die Abneigungen der Jünglinge und Männer gegen Beschäftigungen, welche Willenskraft und Ausdauer erfordern, dagegen deren Vorliebe für geistige und körperliche Ruhe. — Forscht man

nach der nächsten Ursache dieses körperlichen Verfalles, so ergiebt sich als solche eine naturwidrige Behandlung des Körpers durch Eltern, Lehrer und durch eigene Willkür. Diese falsche Behandlung mit ihren Folgen geht nun aber aus der Unkenntniß des menschlichen Körpers und dem aus dieser Unkenntniß erwachsenden blinden Glauben an eine übernatürliche Heilmacht der Aerzte und Arzneien hervor. Wären die Mütter mit der auf Physiologie gegründeten Pflege des kindlichen Körpers vertraut, so würde die Gesundheit der meisten Menschen nicht schon von Geburt an, oft nur aus reiner Zärtlichkeit der Eltern, untergraben werden. Hätten die Lehrer die gehörige Einsicht in den Bau und die Function der menschlichen Organe, so würden sie den Geist, welchen sie zu bilden und zu vervollkommnen haben, nicht vom Körper trennen und dem menschlichen Verstande durch Vernachlässigung der Pflichten gegen den Körper nicht die Stufe der Ausbildung versperren, welche zu erreichen er von Natur befähigt ist. Kennte der Erwachsene die Naturgesetze, denen sein Körper in gesunden und kranken Zeiten unbedingt gehorchen muß, dann würde er nicht durch unsinnige Eingriffe in dieselben seine Gesundheit vergeuden, seine Constitution zerrütten und gegen seine Krankheiten gesetzwidrig zu Felde ziehen. Nur in einer auf Kenntniß des menschlichen Organismus gegründeten naturgemäßen Behandlung des gesunden und kranken Körpers besteht das Heilmittel gegen den körperlichen und geistigen Verfall der Menschheit; Arzt ist jeder vernünftige Mensch, Unmündige aber können von ihren Eltern und Lehrern Schutz ihrer Gesundheit verlangen.

Leipzig, im Jahre 1872.

Bock.

Inhalts-Verzeichniß.

I. Abtheilung. Das Buch vom gesunden Menschen.

Einleitung. Natürliche Schöpfungsgeschichte nach Lamarck, Darwin und Häckel 1—22. — Entwickelung der Erdrinde mit ihren Bewohnern 22—41. — Elemente, Grundstoffe 41. Sauerstoff 42. Stickstoff 44. Wasserstoff 44. Kohlenstoff 45. Chlor 45. Schwefel 45. Phosphor, Fluor, Calcium, Natrium und Kalium, Magnesium und Sicilium 46. Eisen 47.

Verbindungen der Elemente (S. 47). A. Unorganisch Verbindungen 48. Atmosphärische Luft 48. Wasser 49. Kohlensäure und Kohlenoxyd 49. Kochsalz 51. Phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk 51. Kohlenwasser-, Schwefelwasser- und Phosphorwasserstoff, Ammoniakgas 52. B. Organische Verbindungen 53. Zersetzung organischer Substanzen 54. Verbrennung, Fäulniß, Verwesung und Vermoderung 54. Gährung 55. 1) Organische Pflanzenstoffe 55. a) stickstofffreie 56. Pflanzenzellstoff 56. Stärke 56. Gummi, Pflanzenschleim, Pflanzengallerte, Zucker 57. Alcohol (Weingeist, Spiritus) 58. Fette Oele 59. — b) stickstoffhaltige 60. Kleber, Pflanzeneiweiß, Legumin 61. — 2) Organische Thierstoffe 61. a) stickstofffreie 61. Fett, Milchzucker, Milchsäure 62. Honig, Wachs 62. — b) stickstoffhaltige: Eiweiß, Faserstoff, Käsestoff, Leim 63.

Formbestandtheile der Organismen (S. 63). Zelle 64.

Gewebe, Organe, Systeme, Apparate (S. 66). Zellgewebe, Zellstoff 66. Elastisches Gewebe 67. Knorpelgewebe 68. Knochen-, Muskel- und Nervengewebe 68. Hautgewebe 69. Drüsengewebe 71. — Organismus, Leben 72. — Stoffwechsel 73. Endosmose 74. Capillarität 75. Filtration 75. Diffusion 75. Absorption 76. Affinität 76. Verbrennungsprocesse 77. Speisung der menschlichen Maschine 77. Gesetz der Erhaltung der Kraft 78. Der Mensch. Unterschiede zwischen Mensch, Thier und Pflanze 81. — Bau

des menschlichen Körpers 83. Statur, Umfang und Gewicht 89. Proportionen 90. Symmetrie 91. Formverschiedenheiten 92. Constitution und Temperament 93. Menschenracen 95. Mensch und Affe 100.

A. Kraft- und Bewegungsapparat (S. 106). I. **Das Knochengewebe und Knochensystem** 108. Gerippe, Skelet, Knochen 112. Gelenke 112. Einzelne Theile des Gerippes. A. Knochengerüste des Kopfes 113. B. des Rumpfes 116. C. der obern Gliedmaßen 120. D. der untern Gliedmaßen 121. Knochengewebe der Thiere 123.

II. **Das Muskelgewebe und Muskelsystem** (S. 123). Die einzelnen willkürlichen Muskeln 137. A. des Kopfes 137. B. des Rumpfes 139. C. der obern Gliedmaßen 141. D. der untern Gliedmaßen 142. Muskelsystem bei den Thieren 142.

III. **Das Nervensystem und Nervengewebe**, mit Gehirn, Rückenmark und Nerven (S. 143). Neurine 146. Das Wirksame im Nervensystem 149. Reizbarkeit und Reizung 151. Centripetale, centrale und centrifugale Thätigkeit 153. Gesetz der isolirten Leitung, der Ueberstrahlung, der Gewohnheit, der excentrischen Erscheinung oder peripherischen Energie 156. Das Gehirn 158. Das große, kleine und Mittelgehirn 161. Hirnthätigkeit 163. Die Gehirnnerven 166. Rückenmark und Rückenmarksnerven 169. Sympathisches oder Gangliensystem 174. Nervensystem bei Thieren 177.

IV. **Die Quellen des Lebens und der Kraft.** Sonne. Wärme. Licht. Wärmequellen. Eigenwärme 178.—191.

B. Ernährungsapparate 191. **Das Gefäßsystem und Gefäßgewebe**, mit Blut und Lymphe (S. 198). Das Blut 198. Die Lymphe 206. Speisesaft 208. Gefäße 208. Lymphdrüsen 212. Milz 213. Schilddrüse 215. Thymusdrüse 215. Nebennieren 216. Blutumlauf und Kreislaufsorgane 216. Kleiner und großer Kreislauf, beim Embryo, Schnelligkeit 220. Das Herz 222. Blutlauf durch dasselbe 225. Herzschlag 227. — Die Pulsadern 231. A. des Kopfes, B. des Rumpfes, C. der Gliedmaßen 235. Die Blutadern 237. Pfortaderblutlauf 239. — Die Haar- oder Capillargefäße 240. Gefäßsystem bei den Thieren 242.

Athmungswerkzeuge (S. 243). Brustkasten 246. Luftwege 248. Lungen 249. Athmen 252. Athmung bei den Thieren 256. — Verdauungswerkzeuge 257. Vor- und Magenverdauung 260. Dünndarmverdauung 262. Dickdarmverdauung 263. Mundhöhle, Zähne 265. Schlundkopf 269. Magen 269. Dünndarm 273. Dickdarm 275. Bauchfell 275. Leber 276. Bauchspeicheldrüse 278. Koth, Excremente 279. Verdauungsapparat bei den Thieren 280. Harnwerkzeuge 282. Harn-

absonderung 284. Harn, Urin 286. Harnapparat bei den Thieren 287. Aeußere Haut 288. Haare und Nägel 293. Drüsen der Haut 295. Körperbedeckung bei den Thieren 299.

C. Verstandes-Apparate (S. 300). I. Gehirn, Geist und Seele 305. Schlaf und Traum 322. Verstandesapparate bei den Wirbelthieren 327. II. Sinnesapparate 328. Sehorgan, Auge 331. Sehorgan bei den Thieren 355. — Gehörorgan, Ohr 357. Gehörorgan bei den Thieren 375. Schall 372. — Geruchsorgan, Nase 376. Das Riechbare 381. Geruchsorgan bei den Thieren 385. — Geschmacksorgan 382. Zunge 383. Schmeckbares 384. Geschmacksorgan bei den Thieren 386. — Tastorgan, äußere Haut 387. Temperatursinn 389. Empfindungsapparat 390. Tast- und Empfindungs-Apparate bei den Thieren 392. III. Stimmorgan, Kehlkopf 395. Stimme 398. Sprache 401. Taubstumme, Kehlkopfspiegel 403. Stimmapparat bei den Thieren 403.

Topographische Uebersicht über den menschlichen Körper (S. 404—411).

Die Stufenjahre des menschlichen Lebens (S. 411). I. Zeitraum: der Unreife (Jugendalter) 412, II. der Reife (Mannesalter) 413. III. der Abnahme (Greisenalter) 414.

Sterben, Tod und Leiche (S. 415). Sterbeerscheinungen 416. Leiche 416. Leichenhaus, Beerdigung 417.

II. Abtheilung. Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine);

Pflege des gesunden Körpers.

Stoffwechsel (Leben und Sterben, Gesundheit und Krankheit) (S. 422).

Neubildung des Blutes (S. 423). Nahrungs-Bedürfniß, Hunger und Durst (424). — A. Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel 426. Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit der Nahrungsmittel 429. Welches ist die richtige Nahrung? 432. Menge der Nahrung 433. Speiseregeln und Speisen 434. Krankmachendes Genießen 438. Geräthschaften 440. Zubereitung der Nahrung 441. Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel. I. Eiweißstoffe 445. II. Fette 446 und Kohlehydrate 447. III. Unorganische Nahrungsstoffe 448. Wasser 450. Milch 457. Fleisch 465. Ei 478. Butter und Käse 482. Getreidearten, Mehlspeisen, Brod 485. Hülsenfrüchte 491. Kartoffeln 493. Gemüse 495. Obstarten 496. Pilze 497. Getränke und Genußmittel 498. Zucker 500. Essig und Gewürze 501. Bier 503. Wein 505. Branntwein 507. Kaffee 508. Thee 512. Chocolade 513.

Schädliches in den Nahrungs- und Genußmitteln 514. Gifte 514. Tabak 515. Opium 516. — B. Pflege der Verdauungsorgane 517. Mundhöhle mit Zähnen 517. Schlundkopf und Speiseröhre 519. Magen 519. Dünndarm 520. Dickdarm 521. Stuhlgang, Leibesöffnung 521. Uebergang der Stoffe aus dem Verdauungsapparat in das Blut 521. — C. Pflege des Athmungsapparates 523. Luft und Athmung 524. Schädliche Luftarten 525. Luftreinigung 527. Lungenpflege, Respirator 529. — D. Pflege des Blutkreislaufs 531. Regeln für den Blutkreislauf 532.

III. **Gewebsneubildung und Mauserung** (S. 533). Regeln für Gewebsernährung 534. — Reinigung des Blutes 535: durch Lungen und Leber 536. Nieren, Haut 537. Hautpflege 538. Pflege und Krankheiten der Haare 541 und der Nägel 543. — Luft, Wärme und Licht (S. 543). Erkältung 549. Die Bekleidung des Körpers 551.

Pflege der Verstandesapparate (S. 560). Nervensystem 560. Gehirndiätetik 561. Regeln für die Behandlung des Gehirns 564. Schlaf 565. — Die Sinne 566. Pflege der Augen 567, des Gehörorgans 578, des Geruchorgans und des Geschmacksorgans 580, des Tastorgans 581. Regeln für die Behandlung der Sinne 582. — Diätetik des Stimmorgans 582. Pflege des Bewegungsapparats. Willkürliche Bewegungen, Turnen 586. Bewegungsregeln 591. Bewegungskuren 592. Stehen, Gehen 593. Kriechen, Klettern 594. Schwimmen, Sitzen 595. Nähmaschine, Velocipedes 595.

Pflege des gesunden Menschen in den verschiedenen Lebensaltern (S. 596). I. Im Alter des Neugebornen 596. II. Im Säuglingsalter 601. III. Im ersten Kindesalter 618, im zweiten Kindesalter 627. Zur Kindergärtnerei 631. IV. Im Knaben- u. Mädchenalter 643. V. Im Jünglings- und Jungfrauenalter 651. VI. Im mittlern Lebensalter 657. VII. Im höhern Lebensalter 658.

Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten (S. 662). — Gesundheitsregeln in Bezug auf den Wohnort 675. Wohnung 676. Ventilation 678. Grundwasser und Bodenluft 679. Excremente, Desinfection, Abtritte 683. Gegend 688. Klima 690. Auswanderung 697. Seekrankheit 698.

III. Abtheilung. Das Buch vom kranken Menschen.

Pflege des kranken Körpers.

Krankheit im Allgemeinen und Krankheitserscheinungen (S. 702—707). Oertliche Krankheiten, Allgemeine Krankheiten, Dyscrasien od. Blutkrank-

heiten 705. Erkennen und Heilen der Krankheiten 708—711. Diätetische Behandlung der Krankheiten 712. A. Behandlung von Bewußtlosen und Verunglückten 716. B. Behandlung von Verletzungen 723. C. Behandlung von Vergiftungen 731. a. Mineral-Gifte 734. b. Pflanzen-Gifte 738. c. Luftförmige Gifte 740. d. Thierische Gifte 741. D. Verfahren gegen die Schmarotzer des Menschen 748. a. Pflanzliche Schmarotzer 749. b. Thierische Schmarotzer 750. E. Ansteckende und epidemische Krankheiten 761. a. Ansteckende Krankheiten 762. b. Epidemische Krankheiten 763. c. Endemische Krankheiten 765. F. Fieberhafte nervöse und entzündliche Krankheiten 766. Nervenfieber, Typhus 771. Pest und kaltes Fieber 774. Wechselfieber 775. G. Schmerz-Krankheiten 777. 1) Rheumatismus, Reißen 781. 2) Die Gicht, das Podagra oder Zipperlein 784. 3) Kopfschmerz 787. 4) Gesichtsschmerz 791. 5) Schmerzen im Mund und Halse 792. 6) Brustschmerzen und 7) Bauchschmerzen 792. 8) Magenkrampf 794. 9) Hüft- und Lendenschmerz 796. 10) Gelenkschmerzen 797. H. Krampf-Krankheiten 797. 1) Fallsucht, Epilepsie 799. 2) Starrkrampf und Starrsucht 801. 3) Wasserschen 801. 4) Veitstanz 801. 5) Hysterische Krämpfe 803. Schreibekrampf 806. I. Lähmungs-Krankheiten 808. 1) Der Schlagfluß 809. 2) Rückendarre, Rückenmarksschwindsucht 812. K. Schwäche-Krankheiten. Abmagerung, Kraftlosigkeit, Blutarmuth, Nervenschwäche 812. 1) Schwindsucht 813. 2) Blutarmuth, Bleichsucht 814. 3) Nervenschwäche, Nervosität 818. L. Wassersuchts- und Fettsuchts-Krankheiten 821. M. Drüsen- u. Scrophel-Krankheiten 825. N. Knochen- und Gelenk-Krankheiten 827. O. Herzklopfen-Krankheiten 830. P. Krankheiten im Athmungsapparate 831. a. Husten-Krankheiten 832. 1) Lungenschwindsucht 835. 2) Keuchhusten 839. 3) Croup oder häutige Bräune 842. b. Heiserkeits-Krankheiten 846. c. Auswurfs- und Bluthusten-Krankheiten 848. d. Brustkrampf- oder Asthma-Krankheiten 849. Q. Krankheiten im Verdauungsapparate 852. a. Kau- und Schlingbeschwerde-Krankheiten 852. Diphtheritis 853. b. Magenbeschwerden 856. c. Darm-Krankheiten 860. 1) Asiatische Cholera 862. Desinfection 867. Die Ruhr, Dysenterie 867. Brechruhr der Kinder 868. 2) Verstopfungs-Krankheiten 869. 3) Blähungs-Krankheiten 871. 4) Hämorrhoiden und Unterleibsbeschwerden 873. 5) Leber-Krankheiten 876. R. Krankheiten im Harnapparate 879. S. Gehirn- und Geistes-Krankheiten 881. T. Krankheiten der Sinnesorgane 890. U. Haut- und Ausschlags-Krankheiten 890. Hautausschläge, Exantheme 892. — V. Garstige Uebel und häßliche Angewohn-

heiten 898. — Uebersicht der Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern 909. I. Der Neugeborne 909. II. Krankheiten des spätern Säuglingsalters 911. III. Im Kindesalter 915. IV. Im Jugendalter 916. V. Im Jünglings- und Jungfrauenalter 916. VI. Im Mittelalter 917. VII. Im Greisenalter 917. (Lebendigbegrabenwerden 918.)

IV. Abtheilung. Das Buch von der Zeugung des Menschen und der übrigen Organismen.

Zeugung, Fortpflanzung 921. Urzeugung 922. Ungeschlechtliche und geschlechtliche Zeugung 923. Jungfräuliche Zeugung 924. Zeugungsmittel: Samen und Ei 926. Generationswechsel 927. Erzeugung 928. — Zeugungsorgane: weibliche 929. und männliche 934. — Schwangerschaft 937. Umbildung des Eies 938. Embryo, Fötus 940. Fortpflanzung bei den Thieren 947. Regeln für Schwangere 949. Geburt und Wochenbett 953. Begattung 956. Onanie 957. Pollution 960. Menstruation 961. Weißer Fluß 963. Syphilis 963. — Heirathen, Ehe 964. — Willkürliche Zeugung von Knaben und Mädchen 964. — Vererbung der Schwindsucht 965.

I. Abtheilung.

Das Buch vom gesunden Menschen.

Bau und Verrichtungen der menschlichen Organe.

Einleitung.

„Ein großes Lebendiges ist die Natur", sagt mit Recht ein gefeierter Dichter. Denn läßt man den forschenden Geist auf seiner nächsten Umgebung ruhen oder in die Weite des Weltalls schweifen, läßt man ihn zum Himmel sich erheben oder in die Tiefen der Erde dringen, überall wird man eine fortwährende Wandelung der Dinge, ein Binden und Lösen, ein Verjüngen und Absterben wahrnehmen. Was sind diese Veränderungen aber Anderes als Leben? Selbst da noch, wo der Tod seine Opfer in Nichts zu verwandeln scheint, entsprießt diesem Nichts ein neues Etwas, und vergleicht man Das, was vor Jahrtausenden in einfacher Form unterging, mit Dem, was jetzt in weit vollkommenerer Gestalt besteht, so wird man die Wahrheit der Worte: „Tod ist nicht Tod, Tod ist nur Veredelung sterblicher Natur", nicht verkennen. — Pflanzen und Thiere und mit ihnen der Mensch durchlaufen von dem ersten Augenblicke ihres Entstehens an fortwährend eine Reihe von Veränderungen, die auch nach dem Tode noch nicht geschlossen ist, wo nur noch ein Häuflein Asche von ihnen übrig blieb. Was hier nach dem Tode langsam geschieht, sehen wir tagtäglich durch das Feuer mit Schnelligkeit vor sich gehen, und was durch das Feuer scheinbar ganz zerstört wurde, ist unter anderer Gestalt wieder aufzufinden. Wie dies nun heute geschieht, so geschah es schon vor vielen Millionen von Jahren, wo noch kein menschliches Auge beobachtete. Denn im Schooße der Erde liegen aus jener Zeit Millionen von Geschöpfen begraben, die Zeugniß davon ablegen, daß nicht nur einzelne Pflanzen und Thiere, sondern ganze Pflanzen- und Thiergeschlechter entstanden

und wieder ausstarben, ohne andere Spuren als versteinerte Ueberreste zurückzulassen. Ueberall finden sich Fingerzeige, daß keine Form des Daseins für die Ewigkeit existirt.

Das Wunderbarste bei all' diesem Wandel der Dinge ist: wo nimmt die Natur, diese scheinbare Verschwenderin ihrer eigenen Erzeugnisse, immer und immer wieder neuen Stoff zu ihren Werken her? Die Antwort ist einfach: in sich selbst hat sie ihre Schatzkammer, denn nur die Form der Körper und die Verhältnisse ihrer Mischung verändern sich und gehen unter, nicht aber die Materie, diese ist ewig und unvergänglich. Was einmal vorhanden ist, kann durch Nichts vernichtet, sondern nur in seiner Form verändert werden; verschwindet es auch scheinbar, so läßt es sich doch in vielen Fällen mit Hülfe der Wissenschaft (Chemie) wieder wahrnehmbar machen. Die zu Grunde gehenden Körper liefern das Material zu neuen. Wenn Pflanzen oder Thiere verwesen oder verbrennen, so zerfallen sie in die einzelnen, ihnen zu Grunde liegenden Bestandtheile (Mischungsbestandtheile), ein Theil derselben wird luftförmig, ein anderer bleibt als Asche zurück. Diese Ueberreste sind aber das Material, woraus die Natur neue Gebilde zusammenfügt. Es ist nirgends Ruhe in der Natur; alle Stoffe befinden sich in einem fortwährenden Kreislaufe, in stetem Wechsel ihrer Vereinigung. Unausgesetzt geht aus dem Zerstörten neues Leben hervor. Das Holz, welches seit vielen Jahrtausenden einer üppigen Pflanzenwelt angehörte, entreißen wir als Steinkohle dem Schooße der Erde. Sie wird verbrannt, wobei auch nicht ein Stäubchen davon verloren geht, und der größte Theil derselben erhebt sich in die Lüfte und dient der heutigen Pflanzenwelt wieder als Nahrung. Diese Pflanzen werden sodann von Thieren und Menschen verzehrt, und so wird derselbe Stoff, welcher vor Jahrtausenden, als noch keine Spur vom Menschen existirte, einem Baume angehörte, Bestandtheil eines Thieres oder eines Menschen. Nach Untergang dieser kann derselbe Stoff abermals in eine Pflanze übergehen u. s. f. Kurz, alle auf der Welt vorhandenen Stoffe nehmen weder ab noch zu, sondern wandern nur aus einem Körper in den andern und haben nirgends Rast noch Ruh.

Woher das Material zum Weltenbaue stammt und **Warum** dasselbe vorhanden ist? Diese Fragen stellt sich die Wissenschaft

nicht, weil sie weiß, daß diese niemals beantwortet werden können. Die Entstehung der vorhandenen Materie (des Stoffes) ist der menschlichen Erkenntniß entzogen und kann deshalb niemals Gegenstand wissenschaftlicher Forschung sein. Während der Glaube wohl einen Schöpfer kennt, der Alles zweckmäßig geschaffen und eingerichtet hat, erklärt die Wissenschaft die Materie für ewig und unvergänglich und sucht zu erforschen, Wie alles Vorhandene aus dieser Materie hervorgegangen ist. Für die Wissenschaft giebt es gar keine Schöpfung oder Entstehung des Stoffes, wohl aber eine Entstehung der Form und zwar durch allmähliche Entwickelung des Vorhandenen aus dem Vorhergegangenen. Sie sucht den innern gesetzmäßigen Zusammenhang aller Lebensformen zu finden und die allmähliche Auseinanderentwickelung des Vorhandenen darzuthun. Sie betrachtet diese Entwickelung, die mit der Bildung der Erdrinde beginnt und sich ununterbrochen vom Unorganischen (Gesteinen, Wasser, Luft, Erdboden) auf das Organische (Pflanzen, Thiere, Menschen) fortsetzt, als die nothwendige und unabänderliche Wirkung der physikalischen und chemischen Kräfte (Eigenschaften), welche an der Materie haften. — Die Ansicht, nach welcher Alles, besonders aber Pflanzen, Thiere und Menschen, Producte eines gütigen und zweckmäßig thätigen Schöpfers sind, pflegt man als „teleologische, vitalistische, dualistische" zu bezeichnen; sie betrachtet die Entstehung der Materie als die Wirkung einer übernatürlichen Schöpfungsthätigkeit und ist ein reiner Glaubensartikel. Dagegen ist die Ansicht, welche das Eingreifen einer übernatürlichen, außerhalb der Materie stehenden schöpferischen Kraft leugnet und Alles, die organischen wie die unorganischen Naturkörper, als die nothwendigen Producte natürlicher Kräfte, als die nothwendigen Wirkungen ewiger und unabänderlicher Naturgesetze ansieht, als „mechanische, einheitliche, causale, monistische" bezeichnet worden. — In der Natur geht Alles natürlich zu und das Glauben fängt da an, wo das Wissen aufhört.

Das Material, welches zum Aufbau unserer Erde, und höchst wahrscheinlich des ganzen Weltalls, verwendet ist, besteht, wenn man dasselbe so weit als es nur möglich ist zerlegt, nur aus einigen sechszig Stoffen, welche nicht weiter in andere Stoffe zerlegt werden können. Diese unzerlegbaren Stoffe werden

„Urstoffe, Elemente, Grundstoffe, einfache Körper“ genannt und nur sie sind es, durch deren verschiedenartige Vereinigung die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Körperwelt herbeigeführt wird. Keiner dieser Grundstoffe läßt sich in einen andern Grundstoff umwandeln und jeder hat seine ganz bestimmten Eigenschaften oder Kräfte, welche er, so lange er für sich allein besteht, weder verlieren noch ändern kann. Durch die verschiedenartigsten Vereinigungen der Urstoffe unter einander entstehen die sogenannten „zusammengesetzten Körper“, in welchen nun, durch die Verschmelzung der Eigenschaften der sich vereinigenden Elemente, ganz neue und bestimmte Eigenschaften (Kräfte) zu Tage treten, während die der einzelnen verschmolzenen Elemente nicht mehr bemerkbar sind. Wird dann ein zusammengesetzter Körper wieder in seine Elemente aufgelöst, so gehen mit der Auflösung desselben natürlich auch dessen Eigenschaften (Kräfte) verloren und es erscheinen die Elemente mit den ihnen eigenen Eigenschaften wieder. Vereinigt man zum Beispiel die beiden, in ihren Eigenschaften sehr von einander abweichenden Elemente „Sauerstoff“ und „Wasserstoff“ mit einander, so bildet sich „Wasser“, ein Körper, welcher ganz andere Eigenschaften besitzt, als seine Elemente. Zerlegt man das Wasser, so kommen natürlich jene beiden Elemente mit ihren bestimmten Eigenschaften wieder zum Vorschein und die Kräfte des Wassers sind sammt dem Wasser verschwunden. — Die zusammengesetzten Körper, zu deren Bildung übrigens nur eine sehr geringe Anzahl von Grundstoffen beiträgt, bilden die Hauptmasse des Weltenbau-Materials, während die allermeisten Grundstoffe rein nur sehr vereinzelt in der Natur vorkommen.

Die Grundstoffe gehen, nachdem sie sich aus früheren Verbindungen losgetrennt haben, fortwährend neue Verbindungen ein und erzeugen so immerfort neue zusammengesetzte Körper mit neuen Eigenschaften und Kräften. Daher kommt es denn auch, daß die Erde auf ihrer Oberfläche und in ihrer Rinde seit Jahrmillionen ein immer anderes Ansehen erhalten hat und immerfort noch erhält. — In den allerfrühesten Zeiten unserer Erdbildung entstanden blos, ohne Zweifel der damals herrschenden Verhältnisse wegen, durch einfache, aber sehr feste Vereinigung nur weniger Elemente, zusammengesetzte Körper von großer Einfachheit und ziemlich langer Existenz. Sie finden sich auch jetzt noch

in und auf der Erde und zwar in flüssiger (luftförmiger und tropfbarflüssiger) und fester (erdiger, gestaltloser und krystallinischer) Form vor, werden „unorganische, todte, leblose, unbeseelte Körper“ genannt, bilden zusammen das „unorganische Reich“ und sind die Gesteine, das Wasser, die Luft und der Erdboden, welcher letztere aber erst durch Zerstörung (Verwitterung) der Gesteine entstanden ist. Den Anorganen fehlen Werkzeuge (Organe), mit deren Hülfe sie wachsen und sich in ihrer Existenz erhalten können, auch gehen eiweißartige Kohlenstoffverbindungen niemals in ihre Zusammensetzung ein. Alle Erscheinungen, welche an diesen anorganischen Naturkörpern zu Tage treten, sind nur die nothwendigen und unabänderlichen Wirkungen der physikalischen und chemischen Kräfte, welche an der Materie dieser Körper haften.

Aus diesen unorganischen Körpern (hauptsächlich aus den kohlenstoff- und stickstoffhaltigen) entwickelten sich allmählich durch veränderte Verbindung und Vermehrung ihrer Grundstoffe, sowie unter gewissen, uns zur Zeit noch unbekannten Umänderungen der damaligen Verhältnisse auf unserer Erde (welche anfangs mit einer sehr kohlensäurereichen Dunstatmosphäre umgeben war und wahrscheinlich einen großen Kohlen- und Stickstoffreichthum in ihrem Urweltmeere enthielt), Körper mit neuen und äußerst mannigfaltigen Eigenschaften (Kräften), welche durch die vielfach verschlungenen und sich durchkreuzenden Beziehungen und Verknüpfungen ihrer Grundstoffe zu einander, sehr complicirte, aber lockere Verbindungen darstellen. Sie sind, eben wegen der leicht trennbaren Verbindung ihrer Grundstoffe, auch leicht zerstörbar und vergänglich, von kurzer Dauer, und bedürfen überhaupt zu ihrem Wachsen und Bestehen eines fortwährenden Sichneubildens. Bei ihrer Zerstörung, wo sie sammt ihren Eigenschaften aufhören zu existiren, lösen sie sich natürlich ebenfalls wieder in ihre Grundstoffe auf, die dann abermals in neue Verbindungen (zusammengesetzte Körper) ein- und zusammentreten. Die ganz besondere und von der in den Anorganen ganz verschiedene Verbindungsweise der Grundstoffe in diesen Körpern bedingt zunächst gewisse physikalische Eigenthümlichkeiten, insbesondere in der Dichtigkeit ihrer Materie. Denn während sich die Anorgane entweder in festem oder flüssigem Zustande befinden, haben diese Körper, wegen der Durchtränkung und Aufquellung ihrer festen Bestandtheile mit viel Wasser, eine fest-

weiche Beschaffenheit. Der Grundstoff aber, welcher vorzugsweise diesen Körpern ihre Eigenthümlichkeiten und großen Verschiedenheiten von einander verleiht, ist der Kohlenstoff. Dieser erzeugt nämlich durch seine ganz besondere Neigung zur Bildung verwickelter Verbindungen mit den anderen Elementen die größte Mannigfaltigkeit in der chemischen Zusammensetzung und so auch in den Formen und Eigenschaften jener Körper. Er ist es, welcher in seiner Verbindung mit drei anderen Elementen, vorzugsweise mit Stickstoff, sodann aber auch noch mit Sauerstoff und Wasserstoff (zu denen sich in der Regel noch Schwefel und Phosphor gesellt) die ganz unentbehrliche chemische Grundlage für die Existenz jener Körper abgiebt. — Es besitzen nun diese äußerst complicirt zusammengesetzten Körper bald eine größere, bald eine geringere Anzahl von „Organen", d. h. von Werkzeugen, von denen jedes einzelne seinen ganz bestimmten Bau, seine eigene Form und sein von Form und Bau abhängiges, bestimmtes Geschäft (und zwar ein anderes als das andere) hat, alle zusammen aber zum Bestehen des Ganzen thätig sind. Man nennt diese Körper deshalb auch „organische Körper oder Organismen" und rechnet zu ihnen: Pflanzen, Thiere und Menschen. In den pflanzlichen Organismen findet sich überwiegend der Kohlenstoff (welcher einen Hauptbestandtheil der Kohle und Kohlensäure bildet) vor und dieser wird deshalb auch „Phytogen, Pflanzenstofferzeuger" genannt, während der Stickstoff (im Ammoniak reichlich vorhanden) in dem thierischen und menschlichen Organismus vorherrschend ist und darum als „Zoogen, Thierstofferzeuger" bezeichnet wird. Der Sauerstoff oder die Lebensluft ist sodann der Vermittler aller Bewegungen und Thätigkeiten in organischen Körpern und unterhält in diesen den gehörigen unentbehrlichen Wärmegrad mit Hülfe von Verbrennungen.

Für ihre kurze Existenz haben es die Organismen durchaus nöthig, daß ihnen fortwährend solche Stoffe zugeführt werden, aus denen sie selbst ihren Körper, der sich immerwährend abnutzt, fort und fort neu aufbauen. Man pflegt dieses fortwährende Neubilden und Absterben der Bestandtheile der Organismen „Stoffwechsel" zu nennen. So lange derselbe im Gange ist, sagt man von jedem organischen Körper „er lebt", betrachtet Stoffwechsel und Leben als gleichbedeutend und nennt die organischen

Körper auch „belebte, lebende und lebendige“. Hört der Stoffwechsel in ihnen auf, dann pflegt man dies „Sterben, Tod“ zu nennen, und in dem dadurch zur „Leiche“ gewordenen Organismus tritt nun durch Trennung der verschiedenen, sehr locker mit einander verbundenen Elemente die Zerstörung der organischen Substanz (durch Fäulniß, Verwesung, Vermoderung, Gährung) und damit die Umbildung derselben in unorganische Stoffe ein. Auf diese Weise hört zwar jeder organische Körper als solcher mit seinen Eigenschaften nach seinem Tode scheinbar ganz auf, allein es dauern seine Grundstoffe (meist zu unorganischen Stoffen, Gasen, Asche, vereinigt) fort und helfen wieder neue Körper bilden. Das den Stoffwechsel bedingende, aber auch nur von physikalischen und chemischen Kräften abhängende Zusammen- und Aufeinanderwirken der organischen Stoffe in einem Organismus, wodurch dieser aufgebaut und während seiner Lebenszeit in der ihm eigenthümlichen Form erhalten wird, pflegt man wohl auch als „Lebenskraft, Seele“ zu bezeichnen und die organischen Körper deshalb auch „beseelte“ zu nennen. In diesem Sinne hätte also die Pflanze ebenso gut eine Seele wie der Mensch. — Ob die Selbsterzeugung von Organismen aus anorganischen Stoffen ebenso wie früher in der Urzeit auch heute noch fortdauert, ist noch unentschieden. Verschiedene Beobachter wollen allerdings Infusorien durch freiwillige Zeugung haben entstehen sehen. Das scheint aber ziemlich sicher, daß alle organische Materie, welche heutzutage auf unserer Erde existirt, einst aus der unorganischen (mineralischen) hervorgegangen ist.

Die, organische Körper zusammensetzende eigenthümliche Masse pflegt man „organischen Stoff“ zu nennen und die diesem Stoffe zukommende Form (Structur und Textur) als „organisirte“ zu bezeichnen. Bei allen Organismen kommt nun die Organisation auf ganz dieselbe Weise zu Stande, nämlich durch die Zellenbildung, und diese geht auf folgende Weise vor sich: In dem sogenannten „Plasma, Protoplasma oder Cytoplasma, Sarkode, Oken's Urschleim“, d. i. einer formlosen und structurlosen, aus eiweißartiger Kohlenstoffverbindung bestehenden schleimigen Masse (welche der wesentlichste und nie fehlende Träger der Lebenserscheinungen in allen Organismen ist), entwickeln sich zu allererst, nur durch das Mikroskop sichtbare festere rundliche Kerne, in denen noch kleinere Körperchen (sogenannte Kern-

körperchen) sichtbar werden. Sehr bald bildet sich um jedes kernhaltige Eiweißklümpchen eine Hülle (Zellhaut, Zellenmembran) und nun ist eine einfache Zelle entstanden. Jeder Organismus (Pflanze, Thier und Mensch) ist anfangs weiter nichts, als eine einfache Eizelle, ein einziges Schleimklümpchen mit einem Kern. Aus diesem einzelligen Urwesen, welches weder Thier noch Pflanze ist, bildet sich durch weitere Entwickelung der Mensch, das Thier und die Pflanze hervor. Innerhalb der Zelle zerfällt nämlich der Zellenkern durch Selbsttheilung in zwei Kerne und um jeden häuft sich Zelleninhalt an, so daß nun in einer Zelle (Mutterzelle) zwei junge (Tochterzellen) sich befinden. Diese beiden Zellen zerfallen durch fortgesetzte Selbsttheilung in vier, diese in acht, in sechszehn, zweiunddreißig ꝛc. Zellen und endlich ist ein kugliger Haufen von sehr zahlreichen kleinen Zellen (Embryonalzellen) entstanden, die nun durch weitere Vermehrung (Zellenwucherungsproceß durch Theilung) und ungleichartige Ausbildung (zu Plättchen, Fäserchen, Röhrchen, Häutchen) allmählich den ganzen Organismus in allen seinen Theilen aufbauen. Jeder Organismus, mit Ausnahme der allerniedrigsten organischen Körper (Moneren), hat im Beginne seiner Entwickelung diesen sogenannten „Zerklüftungs- oder Furchungsproceß" durchmachen müssen. — Die Zellenbildung ist nur bei Luftzutritt und dem gehörigen Wärmegrade, sowie natürlich beim Vorhandensein jenes Plasmas möglich; letzterem dürfen aber gewisse chemische Substanzen, nämlich: Wasser, Eiweißsubstanz (Eiweiß, Kleber), kohlenwasserstoffige Substanz (Fett, Stärke) und Salze (vorzugsweise Kochsalz und Kalksalze) nicht fehlen. Man trifft die genannten, zur Zellenbildung unentbehrlichen chemischen Substanzen in ihrer Vereinigung: im Thier-Ei und im Pflanzen-Samen, im Blut und in der Milch. — Die Pflanzen haben die Fähigkeit, unorganische Stoffe als Material zum Aufbau ihrer Zellen verwenden zu können, während Thiere und Menschen zu ihrem Bestehen durchaus organischer Stoffe bedürfen. Und deshalb, nicht weil die Pflanze bei ihrem ersten Entstehen unvollkommener als das Thier war, dürfte von den Organismen die Pflanze vor dem Thiere auf unserer Erde existirt haben.

Betrachtet man nun die Organismen, welche auf unserer Erde seit der ersten Entwickelung organischer Körper gelebt haben und zur Zeit noch leben, so ergiebt sich, daß eine scharfe Grenze

zwischen den einzelnen nicht aufzufinden ist und daß alle zusammen eine ununterbrochene Kette von Körpern bilden, deren unterstes Glied die einfachsten, nur aus einer oder wenigen Zellen bestehenden Pflanzen und Thiere sind, während das oberste der Mensch ist. An der untersten Grenze des Lebens stehen einzellige Wesen, welche man weder für Thiere noch für Pflanzen erklären kann und Protisten, Urwesen nennt. Ist eine solche Zelle mit Zusammenziehungs- und Ausdehnungsfähigkeit versehen (contractil), so theilt man sie dem Thierreiche, ist sie es nicht, dem Pflanzenreiche zu. Manche sind aber nur zeitweilig contractil und deshalb Mittelglieder zwischen Thier und Pflanze. Der Uebergang vom Pflanzen- zum Thierreiche ist also ein so unmerklicher, daß man von manchen Körpern nicht weiß, ob sie zu den Pflanzen oder zu den Thieren zu rechnen sind (Oldhamia, Phytozoen und Zoophyten). Auch Uebergänge zwischen den einzelnen Wirbelthierclassen existirten und existiren noch, wie von den Amphibien zu den Fischen und Vögeln. Selbst der Uebergang vom Thiere zum Menschen ist ein sehr allmählicher, wie der Schritt vom Affen zum Neger beweist, welcher die Annahme eines eigenen „Menschenreiches" nicht zuläßt. Ja selbst der Uebergang aus dem unorganischen Reiche in das organische ist ein kaum bemerkbarer, wie die Lithophyten, Nulliporen und Korallen beweisen. — Verfolgen wir nun die Organismenkette von unserer jetzigen Erdoberfläche aus in die Erdrinde hinein bis zu der Stelle, wo zuerst organische Körper auftraten, und vergleicht man die in den verschiedenen Schichten der Erdrinde vorhandenen versteinerten Ueberreste der damals lebenden Thiere und Pflanzen untereinander und mit den jetzt lebenden, so zeigt es sich deutlich, daß alle verschiedenen Thier- und Pflanzenarten, welche jemals existirt haben und noch existiren, nur die veränderten und immer vollkommener gewordenen Nachkommen ihrer einfacheren Vorfahren sind und schließlich von einer einzigen oder einigen wenigen, höchst einfachen, ursprünglichen Stammformen abstammen. — Jedoch ist dabei stets zu bedenken, daß die jetzt vorhandenen Formen nicht etwa direct aus einander hervorgegangen, sondern nur die Abkömmlinge, Endglieder oder letzten Resultate einzelner Abzweigungen aus den großen Entwickelungsstämmen der Vergangenheit sind, gebildet durch eine Millionen Jahre dauernde, langsame Arbeit der Natur. Es ist eine Unmöglichkeit, daß solche Ausläufer einer für sich verlaufen-

den Reihe an ihren Endgliedern oder Endpunkten in einander übergehen können. Aus einem Esel kann niemals ein Löwe, aus einem jetzigen Affen kein Mensch werden, obschon sie in der Vergangenheit einer Wurzel entsprossen zu sein scheinen. Wie bei einem Strauche die Zweige neben einander in verschiedener Höhe emporwachsen und aus einem Zweig immer andere Zweige hervorgehen, so verhält es sich bei der ursprünglichen Bildung der Pflanzen und Thiere. Aus einem gemeinsamen Urstamme wuchsen verschiedene Abtheilungen hervor, von welchen sich eine jede für sich weiter fortbildete und sich mit jedem Schritt weiter von ihrem ersten Vorbild entfernte, ohne directen Zusammenhang weiter mit den anderen Abtheilungen zu haben. Auch der Mensch scheint hinsichtlich seiner Entwickelung von den Pflanzen und Thieren keine Ausnahme zu machen, auch von ihm glaubt die Wissenschaft nachweisen zu können, daß er sich zuerst aus ganz niederen Thieren und zuletzt erst aus dem Affen hervorgebildet hat. — Bis jetzt waren die Uebergänge aus einer Thierform in die andere sehr schroff und lückenhaft und die Bindeglieder zwischen den einzelnen Formen noch nicht bekannt; neuerlich sind aber (besonders durch Waagen und Carl Mayer) schon manche derartige Lücken durch fossile Belegstücke ausgefüllt und so wird mit jedem Tage die Auseinanderentwickelung der Organismen immer unbestreitbarer.

Der Mensch soll, nach Darwin, zunächst von einem lebenden Vierfüßler abstammen, welcher mit einem Schwanze und zugespitzten Ohren versehen, wahrscheinlich in seiner Lebensweise ein Baumthier und ein Bewohner der alten Welt war. Die Vierfüßer und alle höheren Säugethiere rühren nun aber von einem Beutelthier, und dieses durch eine lange Reihe verschiedenartiger Formen wieder von irgend einem fischähnlichen Thiere her. Der frühere Urerzeuger aller Wirbelthiere war sodann ein Wasserthier, welches mit Kiemen versehen war, dessen beide Geschlechter in einem Individuum vereinigt und dessen wichtigste Körpertheile (besonders das Gehirn) unvollständig entwickelt waren. Dieses Thier scheint den (kaulquappenähnlichen) Larven unserer jetzt existirenden Meer-Mantelthieren sehr ähnlich gewesen zu sein.

Nach Häckel, welcher schon früher als Darwin diesen seinen hypothetischen Stammbaum des Menschengeschlechts aufstellte, ist der echte (sprechende) Mensch der Jetzzeit mit seinem entwickelten Gehirn und seiner articulirten Sprache der nächste Nachkomme

eines sprachlosen oder eines nur mit thierischer Lautsprache begabten Affen- oder Urmenschen, welcher sich aus dem Menschenaffen, einer schwanzlosen Schmalnase, entwickelte, die unserm Gorilla und Schimpansen (in Afrika), Orang und Gibbon (in Asien) ähnelte. — Die Vorfahren des Menschenaffen oder der Anthropoiden waren Schwanzaffen, geschwänzte schmalnasige Affen mit dichtbehaartem Körper und langem Schwanze, welche unseren Nasen- und Schlankaffen glichen. — Diese entstanden nun aus den Halbaffen durch Umbildung des Gebisses und Verwandlung der Krallen in Nägel. Diese unsere Halbaffen-Ahnen besaßen vermuthlich nur ziemlich entfernte äußere Aehnlichkeit mit den heutigen kurzfüßigen Halbaffen (Maki, Indri und Lori) und waren die Nachkommen von (den Beutelratten verwandten) Beutelthieren. Diese, welche den heute noch lebenden Opossum und Känguruh nahe standen, nahmen ihren Ursprung aus Stammsäugern, deren Bau dem unserer Schnabelthiere glich. Sie bildeten die Stammform aller Säugethiere und entwickelten sich aus den Ur-Amnioten durch Umbildung der Oberhautschuppen dieser Vorgänger zu Haaren und durch Bildung einer Milchdrüse zur Ernährung der Jungen. Die Uramnioten sind als die gemeinsame Stammform der drei höheren Thierclassen anzusehen und entstanden aus Schwanzlurchen dadurch, daß diese der Kiemen verlustig gingen. Diese amphibischen Vorfahren, ähnlich den heutigen Salamandern und Molchen, fingen schon an, wie ihre Vorgänger, die dem heutigen Proteus ähnelnden Kiemenlurchen, zeitweilig durch Lungen zu athmen. — Die Lurchen bildeten die Stammformen aller lungenathmenden Wirbelthiere und der Amphibien. Mit ihnen begann die fünfzehige Fußbildung, die sich von da auf die höheren Wirbelthiere und zuletzt auch auf den Menschen vererbte. Sie kam durch Umbildung der rudernden Fischflossen der Lurchfische zu fünfzehigen Beinen zu Stande. — Unsere Fischvorfahren sind nun die Lurchfische, welche den heutigen Molchfischen (Lepidosiren) ähneln, sowie die Urfische mit Haifischähnlichkeit. Die ersteren entstanden aus den Urfischen durch Anpassung an das Landleben und Umbildung der Schwimmblase zu einer luftathmenden Lunge; die letzteren gingen aus den niedrigsten Schädelthieren, den Unpaarnasen, welche den noch lebenden Rundmäulern (Cyclostomen) ähnelten, hervor und diese wieder aus den Schädellosen, welche

mit unseren jetzigen Lanzetthierchen entfernte Aehnlichkeit hatten. — Von jetzt an verlassen unsere Ahnen die Wirbelthierreihe und gehen in die Wirbellosen über, zunächst in die Sackwürmer, welche den Uebergang der Wirbellosen zu den Wirbelthieren machen und unseren Mantelthieren (Seescheiden) am nächsten standen; sodann in die Weichwürmer (ähnlich den heutigen Tunicaten und Turbellarien) mit beginnender Bildung eines Athmungs- und Darmapparates; die Strudelwürmer, welche aus den mundführenden bewimperten Infusorien, mit der ersten Bildung eines Nervensystems und der einfachsten Sinnesorgane hervorgingen, während die Wimperinfusorien sich aus den Flimmerschwärmern (den heutigen Opalinen und Amphioxus ähnlich), und diese, mit der ersten Bildung eines Darmcanals, aus den Synamöben (Amöben-Zellen-Haufen), diese aber aus den Amöben (einzelligen Urthieren) entwickelten. — Schließlich gerathen wir also als auf die ältesten Vorfahren des Menschen, wie aller anderen Organismen, auf lebende Wesen der denkbar einfachsten Art, auf Organismen ohne Organe, auf ein ganz einfaches, durch und durch gleichartiges, structurloses und formloses Klümpchen einer schleim-eiweißartigen Materie (Protoplasma) ohne Zellenkern. Noch heute existiren derartige Urorganismen als Moneren (der Zusammenziehung und Wiederausdehnung fähige Eiweiß- oder Plasmaklümpchen). Die Urmoneren sind aber höchst wahrscheinlich auf chemisch-mechanische Art durch Urzeugung, freiwillige oder elternlose Zeugung, aus kohlenstoff- und stickstoffhaltigen „anorganischen Verbindungen" hervorgegangen. Daß aus unorganischen Stoffen organische Substanzen zu erzeugen sind, hat die neuere Chemie bewiesen, welche sogar dem Eiweiß, Fett und Leim ähnliche Substanzen künstlich, nur aus anorganischen Stoffen, dargestellt haben will. Daß aber für uns Pflanzen und Thiere niemals künstlich aus Anorganen zu entwickeln sein werden, liegt darin, daß der Mensch die Arbeit, welche die Natur dabei viele Millionen Jahre lang angewendet hat, nicht nachzuahmen im Stande ist.

Der Wissenschaft nach mußte also der Mensch, gleich allen übrigen Organismen (Thieren und Pflanzen), einen Entwickelungsgang vom Einfachen zum Vollkommneren durchmachen, ehe er Das geworden, was er jetzt ist; jedes seiner Organe gelangte erst durch unmerklich kleine, allmähliche Abänderungen des gleichen Organs in seinen

thierischen Ahnen zu seiner jetzigen Vollkommenheit, und seine Ahnen erstrecken sich, nach Darwin's und Häckel's genealogischer Hypothese, durch die Reihen der Säugethiere, der Reptilien, Fische und Würmer bis zu den einfachsten Urthieren herab. Daß dem so ist, läßt sich aber dadurch beweisen, daß der Mensch in einer großen Menge von Puncten mit den Thieren die größte Gemeinschaft zeigt. So ist zuvörderst sein ganzer Körper nach demselben Grundplane, wie bei den Säugethieren, aufgebaut; er gleicht ferner in seiner Gestaltung während der ersten Zeit seiner Entwickelung, also während seines Ungeborenseins (als Embryo) der thierischen Form in einer solchen Weise, daß der menschliche Embryo von dem eines Hundes, Huhnes, einer Schildkröte &c. nicht zu unterscheiden ist. — Ja es läßt sich nachweisen, daß der Embryo des Menschen, wie der der höheren Wirbelthiere, während seiner Entwickelung allmählich alle Hauptstufen der unter ihm stehenden Thierwelt von der niedrigsten bis zur höchsten durchläuft. — Es sind sodann dem Menschen (wie dies auch bei den Thieren der Fall ist) Theile angeboren, welche man nur als ererbte Ueberbleibsel von verkümmerten Organen seiner thierischen Vorfahren anzusehen gezwungen ist, da er sie gar nicht brauchen kann, ja die ihm sogar Nachtheile bringen können. Man nennt solche Erbstücke ohne Nutzen „rudimentäre Organe". Beim Menschen sind zum Beispiel die Ohrmuskeln, welche sein affenähnlicher Vorfahre zum Bewegen seiner zugespitzten Ohren gebrauchte, ganz nutzlos; die Schilddrüse hat ebenfalls keine Bestimmung und giebt nur Veranlassung zum Kropfe; es ist auch der Wurmfortsatz ein ganz unnützes Anhängsel am Blinddarm und kann sehr leicht, durch Aufnahme fremder Körper in seine Höhle, zu tödtlicher Bauchfellentzündung die Ursache abgeben u. s. w. — Es kommt ferner auch nicht selten vor, daß Thiere und Menschen geboren werden, welche weit mehr Aehnlichkeit, und zwar im Ganzen wie in einzelnen Theilen, mit ihren Vorfahren aus einer niedrigeren Entwickelungsstufe haben, als mit ihren Zeitgenossen, z. B. Menschen mit Affengestalt. Ferner treten beim Menschen abnorme Theile (z. B. Muskeln) auf, die nur Thieren eigen sind; auch kommen Spaltungen von Organen vor, wodurch diese den entsprechenden thierischen Organen ganz ähnlich werden, u. s. w. Man bezeichnet diese Bildungshemmungen als „Rückschläge" (Atavismus) auf die früheren thierischen Ahnen des Menschen. — Wäh-

rend bei diesen Rückschlägen die thierähnlichen Bildungen nur zeitweilig als Abnormitäten gefunden werden, sind die rudimentären Organe stets und als normale vorhanden.

Die Beweise, daß alle Organismen, welche überhaupt bis jetzt auf unserer Erde existirt haben, von der Zeit an, wo die ersten Organismen als die einfachsten Eiweißklümpchen (als Moneren) auf der Erdoberfläche auftraten, sich fort und fort, aber ganz allmählich, und bis zur Jetztzeit stetig, aber nicht durch gewaltsame Erdrevolutionen unterbrochen, vervollkommnet haben, liefern die versteinerten Ueberreste von Thieren und Pflanzen, die Petrefacten, Versteinerungen, welche in der Erdrinde begraben liegen. — Die Versteinerungslehre, Vorwesenkunde oder Paläontologie ist es, welche uns die in versteinertem Zustande erhaltenen Reste und Abdrücke von ausgestorbenen Thieren und Pflanzen als die wahren „Denkmünzen der Schöpfung" und die untrüglichsten Urkunden, welche die Geschichte der Organismen auf unerschütterlicher Grundlage feststellen, kennen lehrt. Alle versteinerten (fossilen) Reste und Abdrücke berichten uns von der Gestalt und dem Baue solcher Thiere und Pflanzen, welche entweder die Urahnen und die Voreltern der jetzt lebenden Organismen sind, oder aber ausgestorbene Seitenlinien, die sich von einem gemeinsamen Stamm mit den jetzt lebenden Organismen abgezweigt haben. Die paläontologischen Erfahrungen constatiren ferner, daß zu allen Zeiten des organischen Lebens auf der Erde eine beständige Zunahme in der Vollkommenheit der organischen Bildungen stattgefunden hat. Seit jener unvordenklichen Zeit, in welcher das Leben mit der Urzeugung von Moneren begann, haben sich alle Organismen im Ganzen wie im Einzelnen vervollkommnet und höher ausgebildet. Die stetig zunehmende Mannigfaltigkeit der Lebensformen war stets auch zugleich vom Fortschritt in der Organisation begleitet. Je tiefer man in die Schichten der Erde hinabsteigt, in welchen die Reste der ausgestorbenen Thiere und Pflanzen begraben liegen, je älter diese also sind, desto einförmiger, einfacher und unvollkommner sind ihre Gestalten. So gehören zum Beispiel die ältesten fossilen Wirbelthierreste der tiefstehenden Fischclasse, die höher liegenden Reste den vollkommneren Amphibien und Reptilien, die Reste in den obersten Schichten den höchstorganisirten Wirbelthierclassen, den Vögeln und Säugethieren, an.

Ebenso verhält es sich im Pflanzenreiche, wo anfangs blos die niedrigste und unvollkommenste Classe, diejenige der Algen oder Tange, existirte; später erst die Gruppe der farnkrautartigen Pflanzen oder Filicenen (Farne, Schafthalme, Schuppenpflanzen) auftrat und nach dieser erst die Blüthenpflanzen (Nadelhölzer und Cycadeen, kronenlose und kronenblüthige Blüthenpflanzen) zum Vorschein kamen.

Auch bei der allmählichen, nach Hunderttausenden von Jahren zählenden Entwickelung des Menschen (in körperlicher wie geistiger Hinsicht) verhält es sich auf dieselbe Weise und es unterscheidet sich der Mensch, soweit es seinen Bau betrifft, nicht mehr von den unmittelbar unter ihm stehenden Thieren, als diese von anderen Thieren derselben Ordnung. Die aufgefundenen fossilen Menschenreste, welche schon ziemlich tief unten in der Erdrinde (in der Tertiärschicht) begraben liegen und hauptsächlich in Schädeln, Unterkiefern und anderen Knochen bestehen, sowie die mit diesen Resten gleichzeitig gefundenen Waffen und Werkzeuge, zeigen ganz deutlich, wie so langsam sich der Mensch in seinem Baue und seiner Civilisation vervollkommnet hat und endlich bis zu seiner jetzigen Vollkommenheit (besonders des Gehirns) gelangt ist. Diese Entwickelung ist so allmählich vor sich gegangen, daß man gar nicht mit Bestimmtheit anzugeben vermag, wann eigentlich der Mensch nicht mehr Thier (Affe) war und als Mensch bezeichnet werden konnte. — Er begann sein menschliches Leben, nachdem er sich durch seinen aufrechten Gang und die aus der thierischen Lautsprache zur gegliederten, aber noch sehr beschränkten Wortsprache übergegangene Menschensprache von den großen schwanzlosen Schmalnasen-Affen abgetrennt hatte, als ein roher, kaum über die Stufe der Thierheit sich erhebender fast stummer Wilder mit affenähnlichem Schädel und kleiner Statur, nackt oder nur nothdürftig mit Thierhäuten oder Baumrinden bekleidet, in Höhlen und Felsklüften lebend, fortwährend im Kampfe mit der ihn umgebenden übermächtigen Natur und mit großen (vorweltlichen) Thieren, nur mit rohen Steinkeulen (Steinhämmern, Steinäxten und Kieselknollen) die Thiere (meistens Pflanzenfresser) tödtend, deren Knochenmark und Gehirn er sich durch Zerschlagen der Knochen und des Schädels zur Nahrung wählte. Erst später, nach der ältesten Steinzeit oder dem Stadium der Barbarei schabte er das Fleisch der Thiere mit Kiesel-(Feuerstein-)

Messern von den Knochen ab, lernte Feuer machen und baute Herde, verfertigte Werkzeuge von feinerer Arbeit und mit Politur. Ganz allmählich trat er mit Vergrößerung seines Schädels und Gehirns in das Stadium der Jäger, dann der Hirten und Ackerbauer und bediente sich statt der Steininstrumente der Werkzeuge von Bronze (aus Kupfer und Zinn) und sehr spät erst solcher von Eisen; auch kupferne und Töpferwaaren hatte er schon früher im Gebrauch. Man nimmt darnach eine Stein-, Bronze- und Eisenzeit in der menschlichen Culturentwickelung an. — Hinsichtlich seiner Wohnungen cultivirte sich der Mensch ebenfalls insofern, als er aus Höhlen in selbstgebaute Wohnungen zog, unter denen die Pfahlbauten und Seewohnungen (in der Schweiz besonders aufgefunden), die halb im Wasser standen, berühmt geworden sind. (Weiteres siehe später bei der Entwickelungsgeschichte der Erdrinde.)

Wie nun die Umänderung der verschiedenen Thiere und Pflanzen, welche bis jetzt auf unserer Erde lebten, nach und nach zu Stande kam, ist hauptsächlich durch Darwin aufgeklärt worden. Vorzugsweise ist es der durch Uebung, Gewohnheit, Bedürfniß, Lebensweise &c. bedingte Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, sowie überhaupt die Verschiedenheit in den Lebensbedingungen und die Einwirkung äußerer Lebensumstände, welche verändernd auf die Organisation, die allgemeine Form und die verschiedenen Theile der Organismen einwirkten. Auch ist es nicht unmöglich, daß schon mit dem Keime eine Umänderung vor sich gehen kann, indem die Keime niederer Organismen unter besonderen und günstigeren Umständen in andere und höhere Formen überzugehen vermögen. So ist zum Beispiel bei den Bienen die verschiedene Größe der Zelle, in welche das Ei eingelegt wird, ein Grund mit zur Bildung der Königin, der Drohnen und Arbeitsbienen. — Jeder Organismus nimmt in Folge von Einwirkungen der umgebenden Außenwelt (von Nahrung, Wasser, Licht, Atmosphäre, Temperatur, Klima, Wohnort, umgebende pflanzliche und thierische Organismen) gewisse neue Eigenthümlichkeiten in seiner Lebensthätigkeit, Mischung und Form an, welche er nicht von seinen Eltern geerbt hat, die er aber auf seine Nachkommen vererben kann. Durch diese Anpassung an die eben vorhandenen Verhältnisse und verschiedenen Lebensbedingungen, sowie durch die Vererbung der dadurch veranlaßten Veränderungen werden alle

organischen Individuen im Laufe ihres Lebens einander mehr oder weniger ungleich, obwohl die Individuen ein und derselben Art sich meistens ähnlich bleiben. Die allmähliche Anpassung des Individuums an seine Umgebung kann auf doppelte Weise vor sich gehen: theils durch Selbstthätigkeit desselben (Gewohnheiten), so daß es sich selbst darnach verändert, theils willenlos durch die Einwirkung der äußeren Umstände, also gezwungen. — Durch das Wandern der Thiere und Pflanzen, welches in Folge verschiedenartiger Naturereignisse veranlaßt wird, ändern sich für die Ausgewanderten die äußern Umstände in der Regel sehr bedeutend und die dadurch bedingte Anpassung wirkt verändernd auf die Formen derselben ein.

Ganz besonders großen Einfluß auf die Umänderung der Organismen hat aber der Kampf um's Dasein oder die Mitbewerbung um die nothwendigen Existenzbedürfnisse. Jeder Organismus kämpft nämlich von Anbeginn seiner Existenz mit einer Anzahl von feindlichen Einflüssen, kämpft mit Thieren, welche von diesem Organismus leben, mit anorganischen Einflüssen der verschiedensten Art (Temperatur, Witterung) und ganz besonders mit den ihm ähnlichsten und gleichartigen Organismen wegen der Mittel zum Lebensunterhalt. Die Erfahrung lehrt nun, daß alle pflanzlichen und thierischen Individuen (Einzelwesen) weit mehr Nachkommen erzeugen, als Nahrung für dieselben vorhanden ist. Nur die durch ihre Organisation und die umgebenden Verhältnisse bevorzugten Individuen werden aber beim Kampfe um ihre Existenz über die andern den Sieg erlangen, und während die letzteren früher zu Grunde gehen, ohne Nachkommen zu hinterlassen, werden die ersteren jene überleben und zur Fortpflanzung gelangen. Die von dieser erzeugte Generation wird durch Vererbung nun derjenigen individuellen Vortheile theilhaftig, durch welche ihre Eltern den Sieg über ihre Nebenbuhler davontrugen. — Ebenso wie der Kampf um's Dasein wirkt aber auch der Kampf um die Ehe bei den Thieren vervollkommnend auf die Formen derselben ein und zwar insofern, als diejenigen Männchen, welche die kräftigeren sind und muthiger um das Weibchen kämpfen können oder die ihrer Farben, ihres Schmuckes und Gesanges 2c. wegen vom Weibchen bevorzugt werden, durch Fortpflanzung ihre Vorzüge (Farben, Schmuckanhänge) auf ihre Nachkommen vererben.

Bei der Vererbung wird nun aber die günstigere Organisation nicht von Generation zu Generation einfach in der ursprünglichen Weise übertragen, sondern sie wird fortwährend gehäuft und gestärkt, und gelangt schließlich in einer letzten Generation zu einer Stärke, welche diese Generation sehr wesentlich von der ursprünglichen Stammform unterscheidet. Vererbt können werden: ebensowohl schon von den Vorfahren abstammende, also ererbte Eigenthümlichkeiten, wie auch erworbene; erstere Vererbung kann man die erhaltende, letztere die fortschreitende nennen; beide Vererbungen dienen der Vervollkommnung der Organismen. — So hat zum Beispiel der Mensch mit fortschreitender Cultur auch ein durch seine vermehrte und verbesserte geistige Arbeit immer größer gewordenes Gehirn auf seine Nachkommen vererbt und dadurch ist sein anfangs kleiner affenähnlicher Schädel immer mehr dem des heute lebenden Menschen ähnlich geworden. Da schon in der Vorzeit der Mann der Hausfrau und Mutter den größten Theil der geistigen, sowie der anstrengenden körperlichen Arbeit abnahm, so ist auch das Gehirn der Frau kleiner und leichter und die Musculatur schwächer als beim Manne geblieben. Daß sich aber, wie man meint, mit dem größeren Gehirn (bei Mensch und Thier) und der damit zusammenhängenden Steigerung der geistigen Kraft desselben, auch gewisse geistige Eigenthümlichkeiten, wie Neigungen, Triebe, Gewohnheiten, Character, Talente rc. vererben sollten, ist ebenso zu bezweifeln, wie das Angeborensein von Anlagen. Diese geistigen Eigenthümlichkeiten sind nur die Arbeit des Gehirns und werden schon in den allerersten Lebensjahren, auf welche bei Biographien viel zu wenig Werth gelegt wird, dem Kinde (in Folge von Gewöhnung, Nachahmung) erst anerzogen. Deshalb gerade ist aber auch die Erziehung in den ersten Lebensjahren am meisten zu beachten; und in diesen Jahren wird der Grund zu den sogen. Anlagen gelegt.

Welchen großen Einfluß veränderte Lebensbedingungen und veränderte Zustände der Außenwelt auf die Gestaltung der Organismen haben können, zeigt sich recht deutlich bei unsrer heutigen Züchtung der Thiere (durch Auswahl geeigneter Individuen für die Nachzucht) und bei der Pflanzencultur. Wie aber bei dieser berechneten künstlichen Züchtung, so fand auch in ganz gleicher Weise bei den vor uns existirenden Thieren und Pflanzen eine un-

berechnete natürliche Züchtung statt, und durch diese kam die so auffallende Veränderung in den pflanzlichen und thierischen Organismen zu Stande. — Bei der künstlichen Züchtung ist es, vermöge der absichtlichen, bewußten, planmäßigen und berechneten Auswahl und Anwendung von bekannten, auf die Formveränderung Einfluß äußernden Bedingungen sehr leicht möglich, innerhalb kurzer Zeit eine ganz neue und von der ursprünglichen Stammform bedeutend abweichende Thier- und Pflanzenform willkürlich zu schaffen. Schon nach Verlauf von wenigen Generationen lassen sich auf diese Weise neue Formen erhalten, welche von der Stammform in viel höherem Grade abweichen, als die wilden Thier- und Pflanzenarten unter sich. Dagegen bedarf es bei der natürlichen Züchtung, die plan- und absichtslos, unbewußt und unberechnet vor sich geht und von nur zufälligen Einflüssen abhängig ist, großer Zeiträume, um bedeutendere Veränderungen im Thier- und Pflanzenreiche hervorzubringen. Hierbei ist der Kampf um's Dasein, sowie der Kampf um die Ehe oder die sogen. „geschlechtliche Züchtung“, von der allergrößten Bedeutung. Auch ist die Bildung von Bastarden (Abkömmlingen zweier verschiedener Arten), sowie die Fortpflanzung von Spielarten (durch irgend eine Eigenthümlichkeit sich von ihren Erzeugern auszeichnende Individuen) als Ursache für die Entstehung neuer Formen anzusehen. — Alle unsere jetzigen Hausthiere und alle Gartenpflanzen stammen ursprünglich von wilden Arten ab, welche erst durch eigenthümliche Lebensbedingungen, unter denen sie leben mußten, umgebildet und cultivirt wurden. Von Culturpflanzen ist die wilde Mutterpflanze oft gar nicht mehr bekannt. Auch bei der Bildung der Menschenracen bediente sich die Natur derselben Mittel, wie der Landwirth bei der Züchtung von Hausthierracen, und es wird der Mensch sicherlich im Kampfe um's Dasein, welcher sich bei der rapiden Vermehrung der Menschen immer mehr steigert, in Folge der natürlichen Züchtung nach und nach in eine größere Anzahl verschiedener und zwar edlerer Racen zerfallen, während die wilden Menschenstämme unter dem Drucke der weißen Einwanderung aus Europa immer mehr untergehen. — Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication (der Hausthiere und Culturpflanzen) ist sonach von der größten Bedeutung für die Erklärung der Veränderungen, welchen Pflanzen und Thiere auf unserm Erdball nach und nach unterworfen waren. — Die

neue von Darwin aufgestellte Theorie, welche uns mit den natürlichen Ursachen der organischen Entwickelung, den wirkenden Ursachen der organischen Formbildung, den Veränderungen und Umformungen der Thier- und Pflanzenarten bekannt macht, wird die „Selectionstheorie, Züchtungslehre, Theorie der natürlichen Züchtung" genannt. Für diese Theorie haben sich neuerlich auch Huxley, Hooker, Wallace, Lyell und fast alle deutschen Naturforscher erklärt. Dagegen hat man der Theorie, welche vor Darwin schon von Lamarck, Geoffroy St. Hilaire, Goethe, Oken, Treviranus als Hypothese aufgestellt wurde, nach welcher alle Organismen, welche jemals auf der Erde gelebt haben und noch jetzt leben, von einer einzigen oder von wenigen höchst einfachen Stammformen abstammen und sich aus diesen auf dem natürlichen Wege allmählicher Umbildung innerhalb ungeheurer geologischer Zeiträume entwickelten, die Namen der „Descendenztheorie oder Abstammungslehre, Transmutationstheorie oder Umbildungslehre" gegeben. — Die Abstammungslehre verdanken wir also vorzugsweise dem französischen Naturforscher Lamarck (1744—1829), während der Begründer der Züchtungslehre der englische Naturforscher Darwin (1808 geboren) ist. Durch ersteren wissen wir, daß auf der Erde eine fortschreitende Umbildung der organischen Gestalten stattfand, durch letzteren warum und wie eine solche zu Stande kam, welche mechanisch-wirkenden Ursachen die ununterbrochene Neubildung und immer größere Mannigfaltigkeit der Thiere, Pflanzen und Menschen bedingen.

NB. Wer sich für diese Lehren interessirt — und welcher Gebildete thäte dies nicht? — dem können folgende ausgezeichnete und leicht verständliche Schriften empfohlen werden: Darwin, die Entstehung der Arten und die Abstammung des Menschen; — Haeckel, natürliche Schöpfungsgeschichte; — Büchner, sechs Vorlesungen über Darwin's Theorie und die Stellung des Menschen in der Natur; — Lyell, das Alter des Menschengeschlechts.

Entwickelung der Erdrinde mit ihren Bewohnern.

Die Erde, wahrscheinlich ein abgetrenntes Stück unserer Sonne (wie auch die übrigen Planeten unseres Sonnensystems), war zu Anfange ein feurig-flüssiger Körper, an

dessen Oberfläche sich durch Ausstrahlung der inneren Gluthitze in den kalten Weltenraum, durch Abkühlung und Erstarrung der Schichten des obersten Feurigflüssigen, allmählich eine dünne Rinde oder Kruste bildete, welche im Verlauf der Zeit nach und nach etwas an Dicke zunahm, doch nur so, daß sie in der Gegenwart noch lange nicht den tausendsten Theil vom ganzen Durchmesser der Erde bildet und nur etwa fünfzehn bis zwanzig Meilen dick ist. Noch jetzt befindet sich das Innere unseres Erdballes in einem feurig-flüssigen Zustande, in Weißglühhitze (Centralfeuer), und dafür spricht: zuvörderst die Temperatur der Erdrinde, welche nach dem Innern hin stetig zunimmt und zwar so, daß auf jede hundert Fuß Tiefe die Temperatur um einen Grad wächst. In einer Tiefe von zehntausend Fuß siedet das Wasser; bei acht Meilen Tiefe muß eine Hitze von achtzehnhundert Grad herrschen und das Eisen schmelzen, und bei etwa fünfzehn Meilen werden alle festen Stoffe unserer Erdrinde sich in geschmolzenem, feurig-flüssigem Zustande erhalten. Es sprechen ferner dafür: die Quellen, welche aus beträchtlicher Tiefe hervorkommen und Wasser in kochendem Zustande liefern; sodann die Vulkane, welche aus dem Erdinnern feurigflüssige Gesteinsmassen (als Lava) durch einzelne Erdrinden-Oeffnungen herauswerfen.

Die erste, aus einer geschmolzenen Masse hervorgegangene krystallinische Erhärtungskruste wird die ganze Oberfläche der Erde als eine zusammenhängende, glatte, dünne Schale gleichmäßig überzogen haben und von einer glühendheißen Atmosphäre umgeben gewesen sein, in welcher das Wasser nur in Dampfform existiren konnte, so daß zu dieser Zeit die Luft für die Sonnenstrahlen undurchdringlich gewesen sein und tiefe Finsterniß auf der Erde geherrscht haben muß. Durch die fortschreitende Abkühlung des feurig-flüssigen Kerns verdichtete sich dieser, (wodurch der ganze Erddurchmesser sich verkleinerte), die dünne starre Rinde rings um denselben zerborst an vielen Stellen und die Oberfläche derselben wurde dadurch uneben und höckerig. Auch indem die abgekühlte Rinde durch den Erstarrungsproceß sich selbst zusammenzog und so Sprünge und Risse bekam, aus welchen Feuerflüssiges hervorquoll, entstanden Zerklüftungen und Unebenheiten auf derselben.

Erst nachdem die Temperatur auf der äußern Oberfläche des

Erdballs bis zu dem Grade gesunken war, daß das Wasser sich aus der Dampfform in tropfbarflüssigen Zustand verdichten konnte, kam die erste Entstehung des Wassers zu Stande und mit dieser, durch Herabfallen des Wassers aus der Luft auf die Erde, eine Klärung der bis dahin trüben atmosphärischen Luft. Natürlich war das Wasser (das Urweltmeer), sowie die mit Kohlensäure und anderen schädlichen Gasen geschwängerte Luft noch in glühend heißem Zustande. — Die erste Rindenschicht, welche den feurigen Erdkern umschließt, besteht aus den härtesten Gesteinen (Granit, Syenit, Basalt, Porphyr, Grünstein) und den schwersten Metallen. Wegen ihres Reichthums an Kieselgestein (Silicaten) wird sie auch „Silicatmantel“ genannt und die denselben bildenden Gesteine erhielten den Namen „Urgesteine, plutonische oder Massengesteine“. — Ueber diesem Silicatmantel bildete sodann das durch die Sprünge dieser Erstarrungsschicht hervorquellende und sich mit dem glühendheißen Wasser mengende Feurigflüssige eine zweite Gesteinsschicht, welche theils durch Abkühlung, theils durch den großen Druck der nachfolgenden Rindenschichten in krystallinischen Zustand versetzt wurde und sich durch ihr wellenförmiges, schieferiges Gefüge auszeichnet. Diese vulkanisch-neptunischen Bildungen werden deshalb „Schiefergesteine“ genannt und bestehen hauptsächlich aus Gneiß, Glimmer und Talkschiefer. Aus diesen, jetzt die erste Erdrindenschicht zusammensetzenden Gesteinen bildete sich nun durch die zerstörende Kraft des Wassers Erdboden.

Das in Form von wolkenbruchähnlichem Regen aus der Atmosphäre auf die steinigen, aus dem Urweltmeer hervorragenden Erhöhungen herabstürzende Wasser leitete nämlich mit der atmosphärischen Luft einen Zerstörungsproceß (die Verwitterung) dieser Gebirge ein, spülte das zerstörte Gestein von der Höhe der Berge herunter und lagerte dasselbe als schlammig-steinige Erde zuerst auf dem Boden des Urweltmeeres, später über dem Wasser rings um den Fuß der Gebirge und in den Klüften zwischen diesen schichtenweise ab. Mit Hülfe von Wasserfluthen wurde die steinige Schlamm- und Erdmasse über die Erdoberfläche hin verbreitet, und diese Verbreitung geschah theils so, daß das Wasser gewisse Mineralien auflöste, die sich dann entweder als solche oder mit anderen zu neuen Stoffen verbunden hier und da wieder ausschieden, theils dadurch, daß es dergleichen Stoffe nur mit sich

fortriß und später an dieser oder jener Stelle wieder fallen ließ. — Auf dem so entstandenen Erdboden, einem neptunischen Gebilde, kamen sodann, nachdem die hohe Temperatur des Wassers und der Luft insoweit noch gesunken war, daß sie das Leben organischer Körper nicht mehr vernichtete, zuerst Pflanzen und nach ihnen Thiere von der allereinfachsten Organisation zum Vorschein. Beide Organism enentwickelten sich höchst wahrscheinlich durch Urzeugung aus anorganischen Stoffen und verdanken vorzugsweise dem Wasser (aus welchem zu fast vier Fünfteln die Organismen bestehen) ihre Lebensfähigkeit (s. S. 7).

Seit dieser Zeit setzt das Wasser seine außerordentlich wichtige Wirksamkeit ununterbrochen fort, erzeugt fort und fort neptunische Umbildungen der Erdrinde und gestaltet dadurch die Erdoberfläche fortwährend, wenn auch langsam, um. Indem es als Regen niederfällt, die obersten Schichten der Erdrinde durchsickert und von den Erhöhungen in die Vertiefungen herabfließt, löst es verschiedene mineralische Bestandtheile des Bodens chemisch auf und spült mechanisch die locker zusammenhängenden Theilchen hinweg. An den Bergen herabfließend, führt das Wasser den Schutt derselben in die Ebene und lagert ihn als Schlamm im stehenden Wasser ab. Ebenso arbeitet die Brandung des Meeres ununterbrochen an der Zerstörung der Küsten und an der Auffüllung des Meeresbodens durch die herabgeschlämmten Trümmer. — Würde dieser Thätigkeit des Wassers nicht durch vulcanische und plutonische Hebungs- und Senkungsprocesse entgegen getreten, so würde im Verlauf der Zeit die Erdoberfläche geebnet und von einer zusammenhängenden Wasserschale umschlossen sein. Aber die Reaction des feurigflüssigen Erdkerns gegen die feste Rinde bedingt ununterbrochen, meistens sehr langsame und allmählich wechselnde Hebungen und Senkungen an den verschiedensten Stellen der Erdoberfläche. Indem diese Hebungen und Senkungen der verschiedenen Erdtheile im Laufe von Jahrmillionen vielfach mit einander wechseln, kommt bald dieser, bald jener Theil der Erdoberfläche über und unter den Spiegel des Meeres und es bilden sich durch anorganische und organische Ablagerungen verschieden dicke Gesteinsschichten von der verschiedenartigsten Zusammensetzung, mit Resten von pflanzlichen und thierischen Organismen. Auch Pflanzen und Thiere sind immerfort mit thätig, um den Meeresboden zu erhöhen; in den oberen Meereszonen sind es besonders

die Nulliporen, Muscheln und Korallen, in der Abgrundzone die mikroskopisch kleinen Diatomaceen, Polythalamien und Zellenthierchen, welche zu Myriaden vorhanden sind und die Fällung der Kiesel- und Kalkerde vermitteln.

Weil man die Stoffe, welche sich aus dem Wasser und zwar gewöhnlich in Schichten über einander absetzen, „Sedimente, Niederschläge“ nennt, so erhielten alle die Erdschichten oberhalb des Massen- und Schiefergesteins (aus welchem sie durch Verwitterung hervorgingen) den Namen „sedimentäre oder Schichtgebilde, Flötzgebirge, geschichtete Niederschlagsgebirge“. Die wesentlichsten Bestandtheile dieser Schichten sind: Thonerde, Kieselerde und Kalkerde, welche Mineralien die Bildung von Thonschichten, Sand- und Kalksteinen veranlaßten. Diese mehr oder weniger concentrisch (zwiebelschalenartig) über einander lagernden Erdschichten sind an verschiedenen Stellen der Erde von verschiedener Dicke, Form und Structur, auch hier und da verschoben und von unterliegenden Gesteinen durchbrochen. — Zwischen diesen verschiedenen sedimentären Schichten finden sich nun aber nicht etwa schroffe Grenzen, so daß man, wie dies früher angenommen wurde, an zeitweilige Erdrevolutionen oder Katastrophen denken könnte, welche Alles, was zu dieser Zeit bestand, vernichtete, so daß alsdann nach Beendigung der Katastrophe eine vollständig neue Schöpfung stattfinden mußte. Nur ganz allmählich gehen die unorganischen und organischen Bestandtheile einer Sedimentschicht in die andere über. Jedoch zeichnet sich eine jede Schicht von der andern in Etwas durch ihren anorganischen und organischen Gehalt aus, so daß man allerdings eine bestimmte Reihe auf einander folgender Schichten (Perioden) unterscheiden kann. Niemals finden sich aber in einer dieser Schichten so ganz neue organische und unorganische Körper vor, daß diese von denen der vorhergehenden und nachfolgenden Periode vollständig verschieden wären. Uebrigens bedarf es solcher räthselhafter Revolutionen und Schöpfungsnachschübe zur Erklärung der Veränderungen, welche bis jetzt auf der Erdoberfläche mit dem Erdboden, den Pflanzen, Thieren und Menschen vor sich gegangen sind, gar nicht, da ganz ähnliche Vorgänge noch jetzt unter unseren Augen vor sich gehen. Hebungen und Senkungen des Erdbodens finden fortwährend statt, die Vertheilung von Wasser und Land an der Erdoberfläche befindet sich in ununterbrochenem Wechsel und Land und Meer

streiten sich beständig um die Herrschaft; seitdem tropfbar-flüssiges Wasser auf der Erde existirt, haben die Grenzen von Wasser und Land sich immerfort verändert. Ununterbrochen nagt die Brandung an dem Saume der Küsten, und was das Land an diesen Stellen beständig an Ausdehnung verliert, das gewinnt es an anderen Stellen durch Anhäufung von Schlamm, der sich zu festem Gestein verdichtet und sich als neues Land über den Meeresspiegel erhebt. Von festen und unveränderlichen Umrissen unserer Continente kann keine Rede sein. — Wenn nun diese Hebungs- und Senkungsprocesse auch so langsam geschehen, daß sie im Laufe eines Jahrhunderts die Meeresküste nur um wenige Zoll oder sogar nur um Linien heben oder senken, so bewirken sie doch im Laufe langer Zeiträume großartige Resultate. Continente und Inseln sind unter Meer versunken und neue sind daraus emporgestiegen; Seen und Meere sind langsam gehoben worden und ausgetrocknet, und neue Wasserbecken sind durch Senkung des Bodens entstanden; Halbinseln wurden durch Versinken der Landzunge zu Inseln u. s. f. So hat z. B. früher Afrika mit Spanien, England mit dem europäischen Festlande, Europa sogar mit Nordamerika zusammengehangen; so war einst das Mittelmeer ein Binnensee und die Südsee, sowie der indische Ocean, waren Continente. Letzterer Continent, welcher sich von den Sunda-Inseln längs des südlichen Asiens bis zur Ostküste von Afrika erstreckte, wurde von Sclater wegen der für ihn characteristischen Halbaffen „Lemuria" genannt. Hier ist wahrscheinlich die Wiege des Menschengeschlechts, wo dieses aus Anthropoiden oder Menschenaffen hervorging. Der heutige malayische Archipel bestand früher (nach Wallace) aus zwei ganz verschiedenen, durch eine Meerenge getrennten Continenten, von denen der westliche (der indo-malayische Archipel) mit dem asiatischen Festlande, der östliche (austral-malayische Archipel) mit Australien zusammenhing; beide Continente sind größtentheils unter den Meeresspiegel versunken. — In der Jetztzeit steigt die Küste von Schweden und ein Theil der Westküste Südamerikas beständig langsam empor, während die Küste von Holland und ein Theil von der Ostküste Südamerikas allmählich untersinkt. — Kurz es haben niemals Umwälzungen über die ganze Erdoberfläche auf einmal stattgefunden, nur örtliche Katastrophen haben sich auf langsame, allmähliche und unmerkliche Weise entwickelt.

Da die Hebungen und Senkungen der verschiedenen Erdtheile im Laufe von Jahrmillionen vielfach mit einander wechselten, so giebt es wahrscheinlich keinen Oberflächentheil der Erdrinde mehr, der nicht schon wiederholt über und unter dem Meeresspiegel gewesen wäre. Durch diesen vielfachen Wechsel erklärt sich die Mannigfaltigkeit und die verschiedenartige Zusammensetzung der zahlreichen neptunischen Gesteinsschichten, welche sich an den meisten Stellen in beträchtlicher Dicke über einander abgelagert haben. — Die verschiedenen übereinander abgelagerten Schichten der neptunischen Gesteine, welche zusammen eine Rinde von etwa hundertdreißigtausend Fuß bilden und in sehr mannigfaltiger Weise aus Kalk, Thon und Sand zusammengesetzt sind, werden von den Geologen in Gruppen oder Perioden eingetheilt und davon fünf große Hauptabschnitte (Terrains, Zeitalter) bezeichnet, jeder mit mehreren untergeordneten Schichtengruppen (Systemen), die wieder aus kleineren Gruppen (Formationen) bestehen. Die Hauptabschnitte sind: das primordiale, primäre, secundäre, tertiäre und quartäre Zeitalter.

Die Zonen-Unterschiede, welche zur Zeit auf unserer Erde, in Folge der Verdickung der Erdrinde und der Einwirkung der Sonnenwärme, sehr auffallend hervortreten, bestanden vor der Quartärzeit noch nicht und es herrschte damals auf der ganzen Erde, veranlaßt durch den feurig-flüssigen Erdkern, nur ein Klima und zwar ein gleichmäßig heißes, welches dem heißesten Tropenklima der Jetztzeit nahe stand oder dasselbe noch an Wärme übertraf. Wie die versteinerten Reste von Pflanzen beweisen, war damals der höchste Norden mit Palmen, Tulpenbäumen, Lorbeeren, Myrthen und andern Tropengewächsen üppig bedeckt und Tiger, Rhinocerosse und Elephanten wandelten unter ihnen. Nur sehr langsam und allmählich nahm späterhin dieses Klima ab und erst im Beginn der Tertiärzeit erfolgte, wie es scheint, die erste wahrnehmbare Abkühlung der Erdrinde von den beiden Polen her und damit die erste Sonderung verschiedener klimatischer Zonen. — Innerhalb der Tertiärperiode ging dann allmählich die Abkühlung soweit, daß an beiden Polen der Erde das erste Eis entstand. Dieser Klima-Wechsel übte einen enormen Einfluß auf das organische Leben aus und zog theils Aussterben von Organismen, welche sich der Kälte nicht anpassen konnten, nach sich, theils veranlaßte es Auswanderungen derselben nach wärmeren

Gegenden. — In der Diluvialzeit sank die Temperatur von den Polen her noch immer fort, ja selbst noch weit unter den heutigen Frostgrad herab. Vom Nordpol breitete sich die Kälte über das nördliche und mittlere Asien, Europa und Nordamerika aus und erzeugte hier eine zusammenhängende Eisdecke, welche bei uns bis gegen die Alpen gereicht zu haben scheint. Vom Südpol erstreckte sich das Eis über einen großen Theil der südlichen Halbkugel. So blieb zwischen diesen beiden Eismeeren nur noch ein schmaler Gürtel übrig, auf welchem noch genug Wärme für Organismen vorhanden war. Diese, im ersten Abschnitt der Diluvialzeit auftretende Eisdeckenbildung wird als „Eiszeit, Glacialperiode“ bezeichnet und während dieser existirte der Mensch schon. — Kenntniß von dieser Eiszeit erhielt man durch die sogenannten Wander- oder Irrblöcke (erratische Steinblöcke) und die Gletscherschliffe, deren Bedeutung zuerst von Schimper, dann von Charpentier, Agassiz und Forbes, aufgeklärt wurde. Die Irrblöcke wurden als durch Eisschollen von ihrem Wohnorte hier und dahin in entfernte Gegenden transportirte Felsstücke erkannt. — Nur ganz allmählich gewann die Sonne Herrschaft über jene Eismassen und es kamen so die jetzigen Zonen-Unterschiede und die Jahreszeiten zu Stande. — Aber nicht blos einmal scheint eine solche Eiszeit auf der Erde bestanden zu haben, sondern ein wiederholter Wechsel zwischen Eistemperatur und wärmeren Luftzuständen dürfte während der Bildung der obersten Erdrindenschichten existirt haben, und zwar ebenso auf der Nordhemisphäre, wie auf der südlichen Halbkugel der Erde. Diese Eiszeiten bilden jetzt noch das vorzüglichste ungelöste Problem für die geologische Forschung. Sie scheinen von der Gestalt und Drehung der Erdbahn, sowie von der veränderlichen Anziehungsstärke der Sonne auf die Erde (das Meer) abhängig zu sein und sich in (sechs bis sieben) Jahrtausenden wiederholen zu können (Schmick).

Innerhalb der Erdrindeschichten, welche durch Niederschläge aus dem Wasser gebildet wurden, finden sich nun Ueberbleibsel von Organismen, und zwar von so verschiedener Art, daß man daraus mit Sicherheit ersehen kann, wie jede dieser Schichten von verschiedenen Pflanzen und Thieren bewohnt wurde. An diesen Ueberresten, welche aus Kalkschalen, Muscheln, Knochen, Knochentheilen, Haaren, Federn, Zähnen, Fußspuren, Abdrücken,

versteinerten Kothüberresten und dergleichen bestehen, läßt sich aber ebenfalls ganz deutlich ersehen, daß keine Erdrevolutionen oder Katastrophen vor sich gegangen sind, welche alle die eben vorhandenen Thiere und Pflanzen vollständig vernichteten, so daß nach ihrer Beendigung eine vollständig neue Schöpfung von Organismen nöthig geworden wäre und nun eine ganz neue Welt von Pflanzen und Thieren, ganz und gar verschieden von denen der früheren Periode, existirt hätte. Wie bei den Schichtgesteinen läßt sich auch an den versteinerten (fossilen) Ueberresten von Pflanzen und Thieren mehr oder weniger deutlich ein allmählicher Uebergang dieser Organismen aus den tieferen in die höheren Schichten erkennen und zwar in der Art, daß es unzweifelhaft ist, wie die Organismen der einzelnen Schichten von denen der nächst vorhergehenden Schicht abstammen und nur die veränderten Nachkommen dieser sind. Gleichzeitig läßt sich aber auch erkennen, daß in den tieferen Schichten die Reste von weit einfacheren und unvollkommneren Pflanzen und Thieren lagern, als in den höheren Schichten, und daß also je tiefer wir von unserer jetzigen Erdoberfläche in der Erdrinde hinabsteigen, alle Organismen um so unvollkommener, einförmiger und einfacher werden und sich um so auffallender von den jetzt noch lebenden verwandten Organismen unterscheiden, während sie den Organismen der Gegenwart um so ähnlicher werden, je höher oben in der Erdrinde sie ihre Lage haben. Mit Zunahme der Dicke unserer Erdrinde durch neue Schichten müssen demnach auch die lebenden Wesen an Vollkommenheit mehr und mehr zugenommen haben. In der Tiefe, wo das Leben begann und sich an das unorganische Reich anreiht, trifft man natürlich auf die allereinfachsten Pflanzen und Thiere. Es bestätigen also die fossilen Funde, daß zu allen Zeiten des organischen Lebens auf der Erde eine beständige Zunahme in der Vollkommenheit der organischen Bildungen stattgefunden hat und daß dies auch mit dem menschlichen Organismus der Fall ist, wie die aufgefundenen fossilen Menschenreste beweisen.

In Folge des vielfachen Wechsels zwischen den Hebungen und Senkungen der verschiedenen Erdtheile im Laufe von Jahrmillionen kamen nun die ganz charakteristischen Ablagerungen der untergegangenen Thiere und Pflanzen zu Stande, welche auf den verschiedenen Erdschichten existirten. Wenn nämlich die Leichen derselben auf den Boden der Gewässer herabsanken, drückten sie

ihre Körperform in dem weichen Schlamme ab und unverwesliche Theile (wie harte Knochen, Zähne, Schalen ꝛc.) wurden unzerstört in denselben eingeschlossen, so daß diese nun in dem zu neptunischen Gestein verdichteten Schlamme als „Versteinerungen, Petrefacten, Vorwesen“ gefunden werden. — Die Paläontologie oder Vorwesenkunde, die wir besonders Cuvier verdanken und welche Tag für Tag an Material reicher wird, giebt uns nun mit Hülfe dieser Petrefacten Auskunft über den Entwickelungsgang, den die großen Thier- und Pflanzenstämme vom Beginn des organischen Lebens an genommen haben. Sie scheidet nach den fünf neptunischen Schichtengruppen auch die Organismengruppen unserer Erdrinde in fünf große Hauptabschnitte, nämlich in eine primordiale, primäre, secundäre, tertiäre und quartäre Periode.

Vom **Menschen** finden sich versteinerte Knochenreste nicht blos in der Quartärzeit, sondern sogar vor der Eiszeit in der (mittleren) Tertiärperiode, gewöhnlich in Gemeinschaft mit mehr oder weniger vollkommenen Werkzeugen, Geräthschaften und Waffen (welche anfangs von rohem Stein, später von polirtem Stein und sodann aus Bronze, Kupfer, gebranntem Thon und zuletzt aus Eisen gefertigt waren), mit Abfällen von Nahrungsmitteln, Unrath und mit thierischen Ueberbleibseln. Von fossilen Menschentheilen wurden besonders Kinnladen (Unterkieferknochen) und Schädel aufgefunden. An beiden zeigte sich in der frühesten Periode ein ausgesprochen affenähnlicher Charakter. An den dicken und runden Unterkieferknochen (Kinnlade von la Naulette, von Martin Quignon, Hyères, Arcis-sur-Aube) fehlte nämlich das Kinn fast ganz (während doch das vortretende Kinn ein charakteristisches Kennzeichen der Menschlichkeit ist); ferner folgten die drei hintern Backzähne bezüglich ihrer verhältnißmäßigen Größe gerade so auf einander, wie bei den menschenähnlichen Affen. Während nämlich bei dem echten und hochstehenden Menschen der erste dieser Backzähne der größte und der hinterste der kleinste ist, war dies hier umgekehrt; bei niederen Menschenracen (Papuas, Neger) sind alle drei Backzähne von gleicher Größe und überhaupt größer. Auch war die thierische Schiefzähnigkeit (Prognathismus) deutlich an diesen Kiefern ausgesprochen. — Ebenso bestätigt der Neanderthalschädel, welcher mit einem fossilen Menschengerippe in einer Kalksteinhöhle

des Neanderthales zwischen Düsseldorf und Elberfeld gefunden wurde, die affenähnliche Beschaffenheit des Kopfes unserer Vorfahren. Derselbe zeigt eine sehr schmale, flache und ganz bedeutend niedergedrückte Stirn mit enorm hervortretenden Augenbrauenbogen; das Gerippe glich in seiner Bildung der Knochenbildung tiefstehender Menschenracen (die Knochen waren außerordentlich dick und ihre Vorsprünge ungewöhnlich entwickelt). Dagegen zeigt der Engisschädel (aus der Engishöhle bei Lüttich) schon eine bessere Stirnbildung, deutet jedoch immer noch auf eine sehr niedere Stirnbildung. — Der fossile Mensch von Denise und der von Natchez am Mississippi müssen mit dem Mammuth zusammen gelebt haben. — Uebrigens giebt es menschliche Ueberreste aus noch früherer Zeit, welche in der Thierähnlichkeit die heutigen thierähnlichen Menschenracen (Papuas, Hottentotten, Kaffern) noch weit übertreffen.

Derjenige Theil unserer Erdrinde, welcher durch allmähliche Ablagerungen von schlammigen, erdigen und steinigen Massen entstanden ist, die sich durch Verwitterung der Ur- und Schiefergesteine gebildet und aus dem Urmeere schub- und schichtenweise auf einander niedergeschlagen hatten (Sedimente, Flötze bildend), enthält zwischen den verschiedenartigsten Gesteinen die fossilen Reste fast aller Organismen, welche auf unserer Erdrinde bis jetzt nacheinander gelebt haben. Die Erdkundigen unterscheiden an diesen Wassergebilden (Sedimentär- oder Schichtgebilden) die folgenden fünf Epochen oder Zeitalter.

1) Die **Primordialzeit**, das Zeitalter der Schädellosen und Tangwälder (archäolithische oder archäozoische Schichtengruppen), dauerte viel länger als alle übrigen Zeiträume zusammengenommen; ihre Schichten sind gegen siebenzigtausend Fuß dick und bilden drei mächtige neptunische Systeme:

das laurentische System (ältere Primordialzeit) mit Labrador (kieselsaurer Thon- und Kalkerde mit etwas Natron) und der Ottawaformation, dreißigtausend Fuß dick, oben aus Kalkstein mit Kalkschalen von Wurzelfüßern (Rhizopoden) und kanadischen Morgenroththierchen, unten aus Gneiß, Quarzit, Conglomerat und körnigem Kalkstein;

das cambrische System (mittlere Primordialzeit), von achtzehntausend Fuß Dicke, aus ober- und untercambrischen Schichten, welches die tiefsten Grauwackenglieder umfaßt, mit

Thonschiefer, dem Kalkstein folgt, beginnen und mit Sandsteinen von hellerer Farbe schließen;

das silurische System (neuere Primordialzeit), von zweiundzwanzigtausend Fuß Dicke, aus ober-, mittel- und untersilurischen Schichten mit glimmerreicher Grauwacke, schwarzem Schiefer, mit plattenförmigen, kieseligen Sandsteinen und dunklen Kalksteinen.

Die Primordialzeit enthält in den cambrischen und silurischen Schichten deutlich erhaltene Versteinerungen, welche aber alle beweisen, daß damals noch kein landbewohnender Organismus vorhanden war. Neuerlich sind jedoch auch in der untersten oder laurentischen Schicht (Ottawaformation) Reste eines Organismus gefunden und „kanadisches Morgenwesen, Eozoon canadense", oder Morgenröthethier benannt worden, weil mit ihm für die Wissenschaft die Morgenröthe des Lebens auf Erden beginnt. Zur einfachsten Thierform gehört dieses Thier aber ebenso wenig, wie die Wurzelfüßer (Rhizopoden), weil es schon mit einer kalkigen Hülle oder Schale umgeben ist, während die einfachsten Thiere (die Urthiere, Protozoën, Moneren) nur Schleim- oder Plasmaklümpchen ohne Schale darstellen. — Alle Pflanzenreste, welche aus der Primordialzeit stammen, sind zarte Zellenpflanzen und gehören zu den niedrigsten von allen Pflanzengruppen, zu der im Wasser lebenden Classe der Tange oder Algen. Sie bildeten im warmen Urmeer mächtige Wälder (von Seetang, Seegras) und besaßen eine lederartige Beschaffenheit, waren von bräunlicher oder röthlicher Färbung, ohne Blätter und Blüthen, und schwammen frei im Wasser herum. Auch die Thiere dieser Periode lebten nur im Wasser; es waren Krebsthiere (Trilobiten, den Kellerasseln ähnlich); Urfische, welche den Haifischen und Schildkröten ähnlich sahen (Cephalaspiden und Cölacanthiere); Schädellose (Akranien, kopflose Wirbelthiere, unserm heutigen Lanzettthiere verwandt), aus denen wahrscheinlich die Fische hervorgingen; Unpaarnasen (den heutigen Lampreten ähnlich). Neben diesen: die ein-

fachsten Urthiere (Moneren, Amöben), Infusionsthiere, Weich- und Sackwürmer (Seescheiden), wurmartige Graptolithen, Polypen (Haarsterne), Mollusken (Muscheln und Schnecken).

In der Primordialzeit, als sich das organische Material zum Aufbaue des menschlichen Organismus, höchst wahrscheinlich durch Urzeugung aus unorganischen Stoffen (Erde), hervorgebildet hatte, erschienen die allerältesten Vorfahren des Menschen, wie überhaupt aller andern (besonders thierischer) Organismen, als Moneren (Protoplasma-Klümpchen), wie sie heute noch existiren. Aus ihnen gingen einzellige Urthiere (einfache Amöben) und aus diesen (durch wiederholte Selbsttheilung und bleibende Vereinigung dieser Theilungsproducte) vielzellige Urthiere (Synamöben, Amöbengemeinden) hervor, welche letztere zur Entwickelung von Flimmerschwärmern (Opalinen, Magosphären) und mundführenden Wimperinfusorien (mit einfachem Darmcanal) die Veranlassung gaben. Aus den bewimperten Infusionsthieren stammten dann als menschliche Vorfahren: zunächst Strudelwürmer (Turbellarien) mit der ersten Bildung eines Nervensystems, der Augen, eines Verdauungs- und Fortpflanzungs-Apparates; aus diesen: Weichwürmer (mit Athmungs-Apparat, Kiemenkorb) und Sackwürmer (Seescheiden). Die letzten beiden Vorfahren sind ausgestorben und überbrückten die tiefe Kluft zwischen den Wirbellosen und Wirbelthieren, in deren Bereich die menschlichen Vorfahren jetzt eintreten und zwar als Schädellose (Lanzetthiere, Amphioxus) ohne Gehirn, aber mit entwickeltem Rückenmarke und Rückenstrang, sowie mit Trennung der beiden Geschlechter. Die diesen folgenden ersten Schädelthiere, aber mit dem unvollkommensten Gehirn, denen der Mensch sein Dasein verdankt, sind die Unpaarnasen (Rundmäuler: Lampreten, Inger), welche in die Urfisch-Ahnen (mit Haifischähnlichkeit), durch Theilung der unpaaren Nase in zwei paarige Seitenhälften und Bildung zweier Beinpaare (Brust- und Bauchflossen), übergingen.

2) Die **Primärzeit**, das Zeitalter der Fische und Farnwälder (paläolithisches oder paläozoisches Zeitalter), mit mächtigen Schichten und einer Dicke von gegen zweiundvierzigtausend Fuß zerfällt:

in das devonische System (ältere Primärzeit) mit Schichten aus Kalk, Mergel und Sandstein, welche ihrer dunkelrothbraunen Farbe wegen (in England) auch Altrothsand, alter rother Sandstein genannt werden. In Deutschland findet sich dieser rothe Sandstein gar nicht entwickelt und dafür Grauwacke mit hellfarbigen Kalksteinen und verschiedenen Thonschichten;

das carbonische System (mittlere Primärzeit) mit Steinkohlen, Kohlenkalk und Kohlensand. Dieses System besteht aus Kalksteinen, Thonschichten (Kohlenschiefer oder Schieferthon) und (Kohlen-) Sandsteinen, welche die Kohlenlager in der ver-

schiedensten Weise zwischen sich nehmen; die unterste Schicht bildet der hellfarbige hügelige Bergkalk und Culm (Kohlenkalkstein);

das *permische* System (neuere Primärzeit) mit jüngerem rothen Sandstein (Roth- oder Todtliegendem) über den Kohlen und unter dem Kupfer und Mergelschiefer, über letzterem der Zechstein (Stinkstein, Dolomit, Gyps).

Die Primärzeit ist reich an blüthen- und früchtelosen Landpflanzen und zwar an *Farnpflanzen* (echten Farnkräutern, Farnbäumen, Schaftfarnen, Schuppenfarnen, Schachtelfarnen). Sie bildeten die Hauptmasse der dichten Inselwälder und ihre fossilen Reste sind als *Steinkohle* bekannt. — Von *Thieren* besitzt diese Periode einen großen Reichthum an *Fischen*: Ur- und Schmelzfischen von Haifischform, mit dicken Panzern aus Hornplatten und mit Höckern und Stacheln; Lurchfischen (jetzt Molchfischen); Kiemenlurchen (jetzt Olm, Axolotl), Schwanzlurchen (jetzt Wassermolchen). Von landbewohnenden Thieren gab es Gliederthiere (Spinnen und Insecten) und Wirbelthiere (Amphibien und Reptilien), welche unseren Eidechsen nahe verwandt sind. Der Proterosaurus ist ein eidechsenartiges Reptil, der Archegosaurus eine froschähnliche Eidechse.

In der Primärzeit begann die Reihe der durch Lungen athmenden Vorfahren des Menschen durch Anpassung an das Landleben und Umbildung der Schwimmblase zu einer Lunge. Als *Lurchfische* (den heutigen Molchfischen ähnlich) traten sie hier zuerst auf und machten den Uebergang zu den Lurchen oder Amphibien. Unsere ältesten Vorfahren aus der Amphibienclasse sind die *Kiemenlurchen* (Proteus), bei welchen sich die rudernden Fischflossen zu fünfzehigen Beinen ausbildeten. Sie behielten neben den Lungen noch zeitlebens Kiemen. Die Nachkommen dieser Lurchen waren die *Schwanzlurchen*, welche den heutigen Salamandern

und Wassermolchen ähnlich waren, die Kiemen verloren und den Schwanz behielten.

3) Die **Secundärzeit**, das Zeitalter der Reptilien und Nadelwälder (mesolithisches oder mesozoisches Zeitalter), mit drei Schichtsystemen und gegen fünfzehntausend Fuß Dicke, bestehend:

aus dem Trias-System oder der Steinsalzgruppe (ältere Secundärzeit) mit buntem Sandstein (ein inniges Gemisch feiner krystallinischer Quarzkörner und eisenhaltigem Thon), Muschelkalk mit Steinsalz und Keuper (aus Schichten von Mergeln und Sandsteinen) mit kohlenarmer Lettenkohle;

dem Jura-System (mittlerer Secundärzeit) oder der Oolithformation (wegen der kugelig-schaligen Form des Kalkes) mit schwarzem Jura- oder Liasschiefer, braunem Jura (mit Eisengehalt) und weißem Jura (mit lithographischem und Korallenkalk);

dem Kreide-System (neuere Secundärzeit) aus Kalk und Sandsteinen, mit Weißkreide, Grünsand, Quadersandstein, Wälderthon, und mit vielen Muschel- und Schneckengehäusen.

Die Secundärzeit enthält in überwiegender Zahl Reptilien, welche mit den heute noch lebenden Eidechsen, Krokodilen und Schildkröten große Aehnlichkeit hatten. Neben ihnen existirten aber auch noch abenteuerlich

gestaltete riesige Amphibien (Meer- und Land-Saurier, Drachen) wie: Labyrinthodonten (Tremato-, Zygo-, Mastodon-, Capito- und Archego-Saurus), welche auf dem Lande lebten und ein Gemisch von Eidechse, Frosch, Krokodil und Schildkröte bildeten. Sie hatten etwa die Größe eines großen Schweines und ihre Fußtapfen (im bunten Sandstein) hatten

große Aehnlichkeit mit dem Eindrucke einer Menschenhand. Sie hatten einen schlanken Kopf, langen Schwanz und kurze, plumpe Gliedmaßen, ihr Körper war mit feinen hornigen Ziegelschuppen bedeckt und an der Kehle saßen drei große Knochenplatten (Kehlpanzerplatten). Die Enalio- oder Meer-Saurier, Meereidechsen, waren fischähnliche, etwa fünfzehn bis zwanzig Fuß lange Eidechsen mit großen flossenförmigen Gliedmaßen und nackter Wallfischhaut. Von ihnen gab es mehrere Arten, wie Ichthyosaurier (Fischeidechsen) mit großem delphinartigem Kopfe, kurzem Halse, kurzen und breiten Flossen; Plesiosaurier (Nachbareidechsen) mit schmalem kleinem krokodilähnlichem Kopfe, langem Halse, langen und schmalen Flossen; Halitadronen, Halisaurier (Seedrachen), mit kleinem Kopfe, großen Fangzähnen, langem Halse, Schwanze und Flossen, kurzem Rumpfe. (Aus dem versteinerten buntgefleckten Kothe (Koprolithen) der Meersaurier werden jetzt Schmucksachen gefertigt.) — Die Dinosaurier waren riesenhafte, bis hundert Fuß lange, plumpe Landeidechsen oder Krokodile mit Klumpfüßen. — Die Pterodactylen oder Flugsaurier (Lufteidechsen) waren fledermausartige Thiere, nackte fliegende Eidechsen, aber nicht viel größer als unsere Fledermäuse. — Am Ende dieser Periode entstanden die ersten Vögel und zwar, wie der in Jura gefundene Abdruck eines fossilen Vogels mit Eidechsenschwanze bestätigt, aus den Eidechsen. Auch Säugethiere fanden sich ein, nämlich: Uramnioten (zwischen Schwanzlurchen und Stammsäugern), Stammsäuger (jetzt Schnabelthiere) und Beutelthiere (jetzt Beutelratten). — Von Pflanzen bildeten vorzugsweise Nadelhölzer (Coniferen) und Palmfarne (Cycadeen) die Wälder, während die farnartigen Pflanzen zurücktraten.

In der Secundärzeit traten die menschlichen Vorfahren in die höhere Wirbelthierclasse (in die Amnionthiere) ein und zwar zunächst in die Uramnioten, durch gänzlichen Verlust der Kiemen und Bildung des Amnion. Ihnen folgten die den Säugethieren angehörigen Stammsäuger (Schnabelthiere), welche sich durch die Haare und Milchdrüsen auszeichneten und in die Beutelthiere (Beutelratten, Opossum, Känguruh), durch Trennung der Cloake in Mastdarm und Urogenitalsinus, übergingen (s. später bei Amnion).

4) Die **Tertiärzeit**, das Zeitalter der Säugethiere und Laubwälder (cänolithisches oder cänozoisches Zeitalter), mit einer Dicke von gegen dreitausend Fuß, aus drei schwer zu trennenden Molasse-Schichten bestehend:

dem Eocän- (alttertiären) System mit Gyps, Grobkalk und Londonthon, Braunkohlen, Bernstein, Erdöl und Erdpech;

dem Miocän- (mitteltertiären) System mit Braunkohle (d. i. verkohlte Pflanzen und zwar Palmen, Cypressen und Nadelhölzer), Bernstein (Harz dieser Waldbäume), Erdöl und Erdpech (Asphalt), ebenfalls von diesen Bäumen;

dem Pliocän- (neutertiären) System, Molassenformation, mit viel Süßwasserkalk und, als Reste von Infusorien, den

Tripel, das Bergmehl, Kieselguhr und Polirschiefer. Die oberste Gruppe dieser Schicht heißt auch Tegelformation, die unterste subappeninisches Gebilde.

Die Tertiärzeit nähert sich mit ihren Organismen schon der Gegenwart, denn es überwiegen jetzt unter den Wirbelthieren die Säugethiere und unter den Pflanzen die Decksamenpflanzen. Auch fand in dieser Periode schon die körperliche Entwickelung des Urmenschen aus menschenähnlichen Affen statt. — Von den Säugethieren der Tertiärschicht gehören die meisten zur Ordnung der Dickhäuter, wohin auch unser Elephant, Nashorn, Pferd und Schwein gehören. Im Meere herrschten dem Wallfische, Pottfische, Delphine und Seekühen ähnliche Geschöpfe, auch zwei ganz untergegangene, wallfischähnliche Thiere, der Ziphius und das Metarytherium. Am meisten waren plumpe, tapierartige Pflanzenfresser (Paläotherium) mit einem dichtbehaarten Körper und rüsselförmiger Nase, vorn vier und hinten drei Zehen. Das Anoplotherium, ein zweizehiges grasfressendes Hufthier; es ist das erste Thier mit einfach gespaltenem Hufe und einem sehr langen Schwanze; es scheint eine pferdeartige Schnauze gehabt und in schlanker (Xyphodon) und plumper Form existirt zu haben. Das Dinotherium, ein wallroßähnliches, pflanzenfressendes Seethier von fünfzehn bis zwanzig Fuß Länge, welches auf einem kurzen dicken Halse einen wallfischähnlichen Kopf mit zwei nach unten ragenden Stoßzähnen, und einen spindelförmigen Rumpf mit Flossenfüßen hatte. Das Zeuglodon (Hydrarchos, Basilosaurus), fälschlich für einen Saurier gehalten, war ein wallfischähnliches Säugethier mit einem seehundsähnlichen Kopfe. Das Sivatherium war ein Wiederkäuer von sehr großer plumper, giraffenähnlicher Gestalt, dessen Kopf dem des Elephanten glich. — Faulthiere von elephantischer Größe waren: das Megatherium, Megalonyx und Mylodon; kleinere Gürtelthiere: das Glyptodon und der Holophorus; das größte Nagethier war das Toxodon und das dem Pferde am ähnlichsten das Hypotherium; dem Elephanten ähnlich war

das Mastodon (Ohiothier); das Halitherium, ein kräuterfressendes Wallthier. Außerdem finden sich jetzt Schlangen, Frösche und Kröten (zum Theil ungeschwänzte). Die Reste eines Riesensalamanders dieser Zeit hielt man für die eines Menschen (des Andreas Scheuchzer'schen Sündfluthmenschen). Es traten ferner auf: Halbaffen (Lori und Maki ähnlich), geschwänzte Schmalnasen (Nasen- und Schlankaffen), Menschenaffen (Gorilla, Schimpanse, Orang, Gibbon) und Affenmenschen. — Von den Pflanzen bilden die fossilen Ueberreste von Cypressen, Palmen und Nadelhölzern die Braunkohlen.

Die Tertiärzeit, welche in ihrer zweiten Hälfte schon menschliche Gestalten, aber mit affenähnlichem Schädel hervorgebracht hat, zeigt die menschlichen Ahnen in ihrer ersten Hälfte noch als Affen und zwar: zuerst als Halbaffen (Lori, Maki), welche die unmittelbare Stammform der echten Affen bilden und aus den Beutelthieren durch Verlust des Beutels und Bildung einer Placenta hervorgingen. Ihnen folgten als echte Affen die geschwänzten Schmalnasen (Nasen- und Schlankaffen), noch mit dichtbehaartem Körper und langem Schwanze; diesen die schwanzlosen Schmalnasen oder Menschenaffen, Anthropoiden (die Stammväter ebenso des Menschen wie des Gorilla, Schimpanse, Orang, Gibbon), mit Verlust des Schwanzes, theilweisem Verlust der Behaarung und überwiegender Entwickelung des Schädels über das Gesicht. Durch Angewöhnung an den aufrechten Gang, die Entwickelung des Armes und der Hand und die vollständigere Enthaarung der Haut bildeten sich dann aus den Menschenaffen die Affenmenschen, denen bei ihrer niedrigen Gehirnbildung noch die articulirte menschliche Sprache fehlte.

5) Die **Quartärzeit**, das Zeitalter der Menschen und Culturwälder (anthropolithisches oder anthropozoisches Zeitalter), nur gegen fünf- bis siebenhundert Fuß dick und an verschiedenen Stellen von der verschiedensten Dicke, besteht aus der älteren Quartär- oder Eiszeit, Glacial-Periode — der mittleren Quartär- oder Postglacial-Periode — und der neueren Quartär- oder Culturzeit. Die untersten Schichten, das Diluvium, Aufgeschwemmtes, Schwemmland der Vorzeit (Pleistocen), bestehen aus Sand, Kies, Gruß, Geröllen und Geschieben mit Lehm und Flöß und sind aus den verschiedenen Schichtgesteinen entstanden. Ueber der Diluvialschicht lagert das Alluvium, Angeschwemmtes, Schwemmland der Jetztzeit (Recent), aus Sand- und Schuttlagern (Tuffe), abwechselnd mit Lehm- und Mergelschichten, Moorland und Ackererde.

Die Quartärzeit erzeugte Menschen mit articulirter (gegliederter) Sprache und zeichnet sich überhaupt durch fortschreitende Entwickelung und Ausbreitung des menschlichen Organismus aus. Thiere und Pflanzen wurden von dem vollkommner gewordenen Menschen durch Züchtung veredelt. — Im Diluvium (mit der Eiszeit) finden sich von Thieren: der

Höhlenbär (in der ältesten Periode); das Mammuth (vorweltlicher Elephant), eine Art Elephant, aber mit viel längeren und stärker gekrümmten Stoßzähnen und einer borstigen, langbehaarten, der des wilden Schweines ähnlichen Haut. Vom Mammuth wurden in Sibirien im Eise und gefrornen Boden vollständige Thiere mit allem Zubehör so gut erhalten gefunden, daß man deren Fleisch noch essen konnte. Das Nashorn, die Höhlenhyäne, der Höhlenlöwe, der Riesenhirsch mit großem Geweihe, der Auerochs, das Rennthier sind ebenfalls Diluvialthiere. — Das Alluvium producirte aus verwesenden Pflanzen Moorland (Wald-, Wiesen-, Haide- und Moostorf), sowie durch Verwitterung der verschiedenartigsten Gesteine und der Zersetzung organischer Substanzen die Dammerde, als ein Gemenge von organischen und unorganischen Stoffen.

In der Quartärzeit entwickelte sich beim Affenmenschen das Gehirn (mit Vergrößerung des Schädels, zumal in seinem Stirntheile) immer mehr, die Sprache ging aus der thierischen Lautsprache in die articulirte (gegliederte) Wortsprache über, und höheres Bewußtsein mit Begriffsbildung characterisirt nun den jetzigen Menschen, aber in den verschiedenen Rassen in verschiedenem Grade.

Schließlich sei nun aber nochmals erwähnt, daß die genannten fünf Zeitalter durchaus nicht etwa durch eine scharfe Grenze von einander geschieden sind, sondern ebenso in ihren Gesteinsformen, wie in ihren Organismen ganz allmählich in einander übergehen, und daß also von einem zeitweiligen Eintreten großer, gewaltiger, Alles vernichtender Erdrevolutionen nicht die Rede sein kann.

Der thierischen Vorfahren des Menschen in den einzelnen Zeitaltern ist nach der genealogischen Hypothese Häckel's

(dessen natürliche Schöpfungsgeschichte, welche wir benutzten, nicht genug empfohlen werden kann) Erwähnung gethan.

Elemente, Grundstoffe.

Zerlegt man das Material, welches beim großen Weltbaue verarbeitet wurde, so stößt man endlich auf Stoffe, welche nicht weiter in andere Stoffe zerlegt, noch auch aus anderen Stoffen zusammengesetzt werden können, durch deren verschiedenartige Vereinigung vielmehr die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Körperwelt herbeigeführt wird. Die Atmosphäre, die Gewässer und die starre Erdrinde sowohl, als die Körper der Pflanzen, Thiere und Menschen bestehen aus solchen Stoffen. Diese Stoffe heißen Urstoffe, (chemische) Elemente, Grundstoffe oder einfache Stoffe; ihre Zahl beträgt zur Zeit gegen 63. Indessen nur eine geringe Zahl derselben sehen wir als Hauptfiguren auf der Bühne des allgemeinen Stoffwechsels fast ununterbrochen thätig. Blos etwa 15 dieser Stoffe finden sich in der Menschen- und Thierwelt wieder, während gegen 18 in der Pflanzenwelt anzutreffen sind. Wollen wir also einige Einsicht in die Schöpfungen der Natur erlangen, so darf uns die Kenntniß dieser Urstoffe und ihrer Verbindungen nicht fehlen.

Kein Grundstoff läßt sich in einen andern verwandeln, und ein jeder behält die ihm eigenthümlichen Eigenschaften (Kräfte). Jedoch können sich die Elemente unter einander auf die verschiedenste Weise zu neuen, mit ganz neuen Eigenschaften begabten Körpern vereinigen (d. h. dann chemische Verbindungen, deren einzelne Stoffe nicht aufhören in der Verbindung zu existiren und chemische Bestandtheile genannt werden). Diese Vereinigung geschieht bei einigen mit so großer Begierde, daß sie sich vereinigen, wo immer sie auch zusammentreffen mögen, bei andern ist dagegen das Verlangen nach Vereinigung so gering, daß sie nur auf künstliche, oft sehr schwierige Weise herbeigeführt werden kann. Im ersten Falle sagt man: die Elemente haben sehr viel (chemische) Verwandtschaft oder Affinität zu einander, im letzteren eine sehr geringe. Geschieht die Vereinigung von Stoffen in der Weise, daß dieselben ihre Eigenschaften beibehalten, dann nennt man diese Vereinigung, zum Unterschiede

von der chemischen Verbindung, ein Gemenge oder Gemisch. Neben den Eigenschaften, welche die Elemente charakterisiren (wie chemische Verwandtschaft, Cohäsion, Schwere rc.), besitzen dieselben noch eine bestimmte Summe von sogen. „Spannkräften“. Diese gehören ebenfalls zu ihrem innersten Wesen und können in sogen. „lebendige Kräfte“ umgewandelt werden (s. später bei Erhaltung der Kraft). — Unter allen Elementen hat ein luftförmiges, Sauerstoff genannt, die meiste Verwandtschaft zu den übrigen Grundstoffen, und deshalb trifft man diesen Stoff auch am häufigsten in Verbindung mit andern an. Nach dem Sauerstoff gehen noch Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff sehr gern Verbindungen ein, sowie auch viele von den Metallen eine Menge der gebräuchlichsten Stoffe zusammensetzen helfen. — Man trennt die Elemente in Nichtmetalle (15) und Metalle (48), letztere wieder in leichte (18) und schwere (30). Es sind:

I. **Nichtmetalle** (Metalloide): 1) Sauerstoff, Oxygenium (O); — 2) Wasserstoff, Hydrogenium (H.); — 3) Stickstoff, Nitrogenium (N.); — 4) Kohlenstoff, Carbonium (C.); — 5) Chlor (Cl.); — 6) Jod (J.); — 7) Brom (Br.); — 8) Fluor (Fl.); — 9) Schwefel (S.); — 10) Selen (Se.); — 11) Tellur (Te.); — 12) Phosphor (P.); — 13) Arsen (As.); — 14) Kiesel, Silicum (S.); — 15) Bor (Bo.)

II. **Metalle**. A. Leichte Metalle. 16) Kalium (Ka.); — 17) Natrium (Na.); — 18) Lithium (Li.); — 19) Barium (Ba.); — 20) Calcium (Ca.); — 21) Strontium (Sr.); — 22) Magnesium (Mg.); — 23) Aluminium (Al.); — 24) Cäsium (Cs.); — 25) Zirkonium (Zr.); — 26) Yttrium (Y.); — 27) Thorium (Th.); — 28) Cerium (Ce.); — 29) Lanthan (La.); — 30) Didym (Di.); — 31) Erbium (Er.); — 32) Rubidium (Rb.); — 33) Beryllium (Be).

B. Schwere Metalle. a. Unedle Metalle: 34. Eisen, Ferrum (Fe.); — 35) Mangan (Mn.); — 36) Kobalt (Co.); — 37) Nickel (Ni.); — 38) Chrom (Cr.); — 39) Zink (Zn.); — 40) Kadmium (Cd.); — 41) Titan (Ti.); — 42) Uran (U.); — 43) Wolfram (W.); — 44) Molybdän (Mo.); — 45) Thallium (Tl.); — 46) Indium (In.); — 47) Zinn, Stanium (St.); — 48) Antimon, Stibium (Sb.); — 49) Blei, Plumbum (Pb.); — 50) Wismuth, Bismuthum (Bi.); — 51) Kupfer, Cuprum (Cu.); — 52) Vanad; — 53) Tantal) — 54) Niobium. b) Edle Metalle: 55) Quecksilber, Hydrargyrum (Hg.); — 56) Silber, Argentum (Ag.); — 57) Rhodium (Rh.); — 58) Osmium (Os.); — 59) Iridium (Ir.); — 60) Ruthenium (Ru.); — 61) Palladium (Pd.); — 62) Platin (Pt.); — 63) Gold Aurum (Au.).

1) **Sauerstoff, Sauerstoffgas, Oxygen** (d. i. Säureerzeuger), ist ein luftförmiges, farbloses (unsichtbares), geschmack- und geruchloses Element, welches schwerer als Luft und 16mal schwerer als Wasserstoff ist, nicht blos einen Hauptbestandtheil der atmosphärischen Luft (von welcher es ein

Fünftel ausmacht) und des Wassers bildet, sondern wegen seiner großen Verwandtschaft zu allen übrigen Elementen (Fluor ausgenommen) auch in so vielen andern Körpern angetroffen wird, daß er allein ein Drittel des Materials zum Aufbaue unserer Erde, sowie zur Existenz ihrer Geschöpfe ausmacht. Wo immer Etwas entsteht oder scheinbar untergeht, fast immer hat der Sauerstoff seine Hand im Spiele. Alle Verbrennungs-, Verwitterungs-, Verwesungs-, Fäulniß- und Gährungserscheinungen sind Wirkungen des Sauerstoffs, wobei sich derselbe mit irgend einem andern freiwerdenden Elemente verbindet. Er ist es, der das Feuer unterhält, und obschon er selbst nicht brennt, doch die Eigenschaft hat, brennbare Körper mit ungemeiner Lebhaftigkeit (Schnelligkeit und Helligkeit zu verbrennen, weshalb er auch Feuerluft genannt wird; er ist es, der von Thier und Mensch eingeathmet werden muß, wenn das Leben derselben fortdauern soll, weshalb er auch den Namen „Lebensluft" erhielt. Sauerstoff hieß er aber aus dem Grunde, weil er zur Bildung des sauren Geschmackes der meisten sauerschmeckenden Stoffe beiträgt. Er kommt in freiem und gebundenem Zustande vor. Frei tritt er als Bestandtheil auf: in der Atmosphäre, in der in Gewässern gelösten Luft und im Schnee, in den von den Poren des Erdreichs und des Thier- und Pflanzenkörpers eingeschlossenen Luftarten. Der gebundene Sauerstoff macht einen Hauptbestandtheil des Wassers, des festen Erdreichs (ziemlich die Hälfte desselben), des Pflanzen-, Thier- und Menschenkörpers (besonders des Blutes) aus. — Man pflegt die Verbindung des Sauerstoffs mit einem andern Elemente „Oxydiren", eine Oxydation zu nennen, und das Erzeugniß derselben „ein Oxyd". Wenn z. B. Eisen an der Luft rostet, verbindet es sich mit Sauerstoff, es oxydirt und bildet Eisenoxyd, Rost genannt. Bemerkenswerth dabei ist, daß jede Oxydation mit Wärmeentwickelung verbunden ist, weshalb man sie auch als Verbrennung bezeichnet, selbst wenn sie ohne Lichterzeugung vor sich geht. Je schneller eine solche Verbrennung stattfindet, desto wahrnehmbarer wird die freigewordene Wärme für unser Gefühl, während sie beim langsamen Verbrennen nur undeutlich oder gar nicht zu fühlen ist. Dies zeigt sich z. B. beim schnellen Verbrennen des Holzes durch Feuer und beim langsamen Verwesen desselben, wo sich bei beiden Zerstörungsprocessen ganz dieselbe Menge von Wärme entwickelt, jedoch im erstern Falle schnell und vorübergehend, im letztern unmerklich und nur erst während jahrelanger Dauer. — Die Oxyde sind zweierlei Art, nämlich saure und nichtsaure. Die ersteren nennt man Säuren, die letzteren Basen. Beide haben große Verwandtschaft zu einander und verbinden sich, wo sie zusammentreffen. Derartige Verbindungen erhielten den Namen „Salze". — Im menschlichen Leben hilft der Sauerstoff, welchen wir durch das Athmen atmosphärischer Luft (besonders während des Schlafes) in uns aufnehmen, ebensowohl bei der fortwährenden Neubildung, wie bei der unaufhörlichen Zerstörung der menschlichen Substanzen, sowie bei allen Lebensthätigkeiten (er ist also gleichzeitig ein Element des Lebens wie des Todes) und dient dadurch zugleich zur Wärmeentwickelung. Bis jetzt hat übrigens der Sauerstoff als solcher noch nicht in den Gewerben und nur selten in der Medicin Verwendung gefunden. — Daß der Sauerstoffgehalt der uns umgebenden atmosphärischen Luft nicht abnimmt, da doch unzählige Geschöpfe denselben fortwährend einathmen, hat seinen Grund darin,

daß derselbe aus den Pflanzen (und zwar vorzugsweise durch die feuchten grünen Theile derselben, wenn sie dem Sonnenlichte ausgesetzt sind), hauptsächlich aus der von diesen aufgenommenen Kohlensäure erzeugt wird, und daß die Winde den pflanzenarmen Gegenden ihren Sauerstoff aus Ländern mit üppigem Pflanzenwuchse zuführen. (Ausführlicheres s. beim Athmen.)

Aus dem Sauerstoff ist dadurch das s. g. Ozon (d. i. Riechstoff der Luft oder activer, erregter Sauerstoff) zu erzeugen, daß man längere Zeit lebhafte elektrische Funken durch denselben hindurchschlagen läßt, wobei das Gas eine Raumverminderung erleidet und zugleich den eigenthümlichen Geruch annimmt, der sich in der Umgebung einer in Umdrehung gesetzten Elektrisirmaschine bemerkbar macht. Ozon hat die Fähigkeit zu oxydiren in weit höherem Grade als der gewöhnliche Sauerstoff und jeder langsam stattfindenden Oxydation geht eine Bildung von Ozon vorher. Auch scheint der Sauerstoff im Blute in Gestalt von Ozon vorhanden zu sein. — Das früher als Antozon bezeichnete Gas ist Wasserstoffüberoxyd.

2) Der **Stickstoff**, das **Stickstoffgas**, **Nitrogen** (d. i. Salpetererzeuger), **Azot**, ist, wie der Sauerstoff, ein luftförmiges, farbloses, sowie geschmack- und geruchloses Element, welches den größten Theil (vier Fünftheile) unserer atmosphärischen Luft ausmacht und als das indifferenteste aller Elemente nur äußerst geringe Verwandtschaft zu den übrigen Elementen hat. Gleichwohl finden wir ihn gebunden doch noch in einer großen Anzahl von Stoffen, von denen die meisten aber thierische und für die Ernährung des menschlichen wie thierischen Körpers unentbehrliche sind, z. B. die eiweißartigen Substanzen in Milch, Ei, Fleisch, Getreidesamen und Hülsenfrüchten. Alle diese Stoffe gehen, eben wegen der geringen Verwandtschaft des Wasserstoffs zu andern Urstoffen, außerhalb des Thierkörpers leicht in Zersetzung und Fäulniß über, wobei sich auch eine für das Leben der Pflanze sehr wichtige Verbindung des Stickstoffs mit dem Wasserstoffe, das Ammoniak, bildet (s. später). Der aus der Atmosphäre aufgenommene Stickstoff findet sich in den Körperflüssigkeiten (Blut, Ernährungsflüssigkeit), gelöst. Seinen Namen Stickstoff oder Azot hat dieser Stoff daher, weil er für sich allein das Leben der Menschen und Thiere, sowie jede Flamme zum Verlöschen bringt oder erstickt; früher nannte man denselben auch Thierstoff, Zoogen (d. i. Thierstofferzeuger), weil er die Grundlage der meisten thierischen Substanzen bildet.

3) Der **Wasserstoff**, das **Wasserstoffgas**, **Hydrogen** (d. i. Wassererzeuger), ebenfalls ein luftförmiges, farbloses, sowie geruch- und geschmackloses Element, kommt nicht so wie der Sauerstoff und Stickstoff frei in der Natur irgendwo vor, sondern ist stets nur mit andern Elementen zu flüssigen und festen Körpern verbunden anzutreffen. Wie sein Name schon besagt, bildet der Wasserstoff einen Bestandtheil des Wassers, und dieses gehört demnach nicht, wie man früher meinte, zu den Elementen, sondern zu den zusammengesetzten Körpern. Auch ist der Wasserstoff noch in fast allen thierischen und pflanzlichen Substanzen zu finden, während er im Mineralreiche weit weniger verbreitet ist. Er ist die leichteste unter allen Luftarten (14mal leichter als die atmosphärische Luft und deshalb zur Füllung der Luftballons angewendet) und vermag ebensowenig wie der Stickstoff das Athmen der Thiere wie das Verbrennen zu unterhalten, obschon er selbst eines der brennbarsten aller Elemente ist und unter Zutritt

von Sauerstoff mit einer, aber fast gar nicht leuchtenden Flamme verbrennt (d. i. die philosophische Lampe der Alchemisten; auf Kreide geleitet, entsteht ein blendendes Licht, s. g. **Drummond's Licht**, welches beim Hydrooxygen-Mikroskop u. s. w. Verwendung findet). Die sich hierbei entwickelnde Wärme ist die größte, welche man künstlich hervorbringen kann. Bei dieser Verbrennung bildet sich Wasser. Das Gemenge von 2 Gewichtstheilen Wasserstoff und 16 Gewichtstheilen Sauerstoff heißt **Knallgas**, weil dasselbe bei Berührung mit einem glühenden Körper mit Feuerentwickelung und starkem Knall (Explosion) sich zu Wasser umwandelt. Eine ebenfalls sehr wichtige Verbindung des Wasserstoffs ist die mit Stickstoff zu **Ammoniak** (s. später).

4) Der **Kohlenstoff, Carbogen** (d. i. Kohlenerzeuger), ist ein festes, geruch- und geschmackloses Element, welches am reinsten als Diamant, Graphit (Reißblei), und Anthracit (Steinkohle) vorkommt, an andere Elemente gebunden aber in allen pflanzlichen und thierischen (menschlichen) Substanzen angetroffen wird, vorzugsweise im Fette, Zucker, Alcohol und in der Stärke. Weil dieses Element den Hauptbestandtheil der Kohle bildet, erhielt es den Namen „Kohlenstoff"; **Pflanzenstofferzeuger**, Phytogen, wurde dieser Urstoff aber deshalb genannt, weil er die Grundlage der Pflanze abgiebt. Der Kohlenstoff fehlt in keiner organischen Verbindung und ist daher als eigentlich organisches Element zu bezeichnen; ihm vorzugsweise verdanken die organischen Stoffe ihre großen Verschiedenheiten. Wegen seiner Verbrennlichkeit und seiner Farbe dient der Kohlenstoff als vorzüglichste Quelle der Wärme und des Lichtes, sowie der schwarzen Farbe. Für den Menschen, sowie für Thier und Pflanze, ist die Verbindung des Kohlenstoffs mit Sauerstoff, welche **Kohlensäure** heißt, von der allergrößten Wichtigkeit und von großer Gefährlichkeit; etwas weniger wichtig ist das Kohlenoxyd und das Kohlenwasserstoffgas, von denen später gesprochen werden soll.

5) Das **Chlor** ist ein luftförmiges, blaß gelbgrünliches Element von erstickendem, stechendem Geruche, welches zum Glück für die menschlichen Athmungsorgane niemals frei, nie im reinen unverbundenen Zustande in der Natur vorkommt. Wohl bildet dasselbe aber in Verbindung mit andern Elementen für den Menschen äußerst werthvolle, später ausführlicher zu besprechende Stoffe: **Kochsalz**, **Chlorkalk**, **Salzsäure** (Chlorwasserstoffsäure) und **Chloroform**. Gegen Pflanzen und Thierstoffe äußert das Chlor eine schnell zerstörende Wirkung, welche man mit Vortheil zum Vertilgen übelriechender Gase und krankmachender Ausdünstungsstoffe benutzt.

6) Der **Schwefel** ist ein ziemlich verbreitetes, festes, gelbes und leicht verbrennliches Element, welches ebensowohl rein (gediegen), wie auch in Verbindung mit anderen Grundstoffen, vorzugsweise mit Metallen (besonders als Schwefeleisen, Schwefelkupfer), in der Natur gefunden wird. Beim Verbrennen verbindet sich der Schwefel mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft zu einer erstickenden Luftart, welche **schweflige Säure**, fälschlich auch Schwefeldampf genannt wird. Nimmt diese Verbindung noch mehr Sauerstoff auf, so bildet sich daraus die **Schwefelsäure** (oder Vitriolöl). Mit Wasserstoff vereinigt stellt der Schwefel ein giftiges, sehr stinkendes (nach faulen Eiern riechendes) Gas dar, das

Schwefelwasserstoffgas. Im menschlichen, thierischen und pflanzlichen Körper trifft man den Schwefel vorzugsweise in den sogenannten eiweißartigen Substanzen und hornigen Theilen an, weshalb diese auch beim Faulen das Schwefelwasserstoffgas entwickeln, also sehr stinken.

7) Der **Phosphor** (d. i. Lichtträger) ist ein festes, schwach gelbliches, durchsichtiges Element von wachsartiger Härte, welches sich schon bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft unter Feuererscheinung verbindet und deshalb, selbst im Dunkeln, leuchtet. Nur wenig erhitzt, verbrennt der Phosphor mit großer Lebhaftigkeit und vereinigt sich hierbei mit dem Sauerstoffe der Luft zu Phosphorsäure, einer für den Pflanzen-, Thier- und Menschenkörper äußerst wichtigen Substanz, denn sie hilft in Verbindung mit Kalk, als phosphorsaurer Kalk (s. später), die feste Grundlage dieser Körper bilden. (Das Knochengerüst des erwachsenen Menschen enthält 1—1½ Pfund Phosphor.) Am reichlichsten findet sich hier der Phosphor in den Knochen und in eiweißartigen Substanzen, in der Hirn- und Nervensubstanz, in dem Fleische, in Erbsen und Getreidesamen. Mit Wasserstoff verbunden bildet der Phosphor ein giftiges, sehr stinkendes Gas, das Phosphorwasserstoffgas, welches sich namentlich bei der Fäulniß thierischer Stoffe entwickelt. Da man neuerlich den Phosphor häufig anstatt des Arsenits zur Bereitung von Rattengift, sowie von Streichzündhölzchen verwendet, so haben schon öfters seine giftigen Eigenschaften dem Menschen Nachtheil gebracht. — Amorpher Phosphor, welcher nicht giftig und an der Luft unveränderlich ist, entsteht, wenn Phosphor längere Zeit in einem mit Wasserstoffgas angefüllten Gefäße auf 240° C. erhitzt wird. Er bildet dann einen rothbraunen Körper, welcher erst beim Erhitzen über 200° C. sich entzündet und bei Abschluß der Luft auf 260° C. erhitzt wieder die Eigenschaften des gewöhnlichen Phosphors annimmt. (Man benutzt ihn zum Reibzeug, an welchem phosphorfreie Zündhölzchen, mit Schwefelantimon und chlorsaurem Kali, angestrichen werden.)

8) **Fluor** ist ein gasförmiges, farbloses, aber im freien Zustande nicht zu gewinnendes Element, welches in der Natur mit Calcium verbunden als Flußspath sehr häufig vorkommt. Auch im menschlichen Körper findet sich diese Verbindung, jedoch nur in geringer Menge vor, und zwar in dem Schmelze der Zähne und in den Knochen.

9) **Calcium**, 10) **Natrium** und 11) **Kalium** sind drei metallische Elemente, welche ihrer leichten Oxydirbarkeit wegen nicht frei in der Natur vorkommen. Auch ihre Oxyde, Kalk, Natron und Kali, sind wegen ihrer großen Verwandtschaft zu den Säuren immer nur als Salze anzutreffen, der Kalk besonders als kohlensaurer, phosphorsaurer und schwefelsaurer, das Natron als kohlensaures (Soda), salzsaures (Kochsalz) und schwefelsaures (Glaubersalz), das Kali als kohlensaures (Pottasche) und salpetersaures (Salpeter). Für Pflanze, Thier und Mensch haben von diesen Stoffen vorzugsweise „der phosphorsaure und kohlensaure Kalk, sowie das Kochsalz, eine sehr bedeutende Wichtigkeit (s. später).

12) **Magnesium**, 13) **Silicium** verhalten sich den vorher genannten Grundstoffen ähnlich, kommen aber im menschlichen Körper nur in unbedeutender Menge vor. — Magnesium ist ein weißes, silberglänzendes Metall, welches als phosphorsaure Magnesia in den Getreidekörnern und

in den Knochen, als Chlormagnesium in unerschöpflicher Menge im Meerwasser sich vorfindet. — **Silicium** kommt niemals in unverbundenem Zustande vor, allein seine Verbindung mit Sauerstoff, die Kieselsäure, ist ein Hauptbestandtheil der meisten Minerale; nächst dem Sauerstoff macht das Silicium die Hauptmasse der festen Erdrinde aus.

14) Das **Eisen**, das verbreitetste und werthvollste aller metallischen Elemente, hat auch im Thier- und Menschenkörper eine sehr wichtige Bedeutung, insofern es, wegen seiner großen Verwandtschaft zum Sauerstoffe, dieses zum Leben durchaus unentbehrliche Element (oder die Lebensluft) mit Hülfe des Athmens an sich zieht. Durch diese Verbindung wird zugleich auch die rothe Farbe des Blutes (Hämatin) erzeugt, welche dann den meisten übrigen Farben im menschlichen Körper zu Grunde liegt. Nicht blos in thierischen, sondern auch in pflanzlichen Stoffen wird Eisen angetroffen; am reichsten daran ist aber Blut, Milch und Ei (besonders der Dotter). Vor Allem ist Eisen ein Bestandtheil des Blutes und zwar der Blutkörperchen; hier findet es sich in der relativ bedeutendsten Menge, wenn auch nicht in einer so großen, daß, wie die Absicht von Deyeux und Parmentier war, aus dem Blute berühmter Männer eiserne Denkmünzen geschlagen werden können. Das Eisen gelangt durch Nahrung und Getränke in unsern Körper und zwar in solcher Menge, daß immer noch ein Theil desselben mit den Excrementen unbenutzt ausgeschieden wird. — Fast stets ist mit dem Eisen Mangan verbunden und dieses wird deshalb auch in nicht unbeträchtlicher Menge im thierischen Körper, in Milch und Blut gefunden.

Verbindungen der Elemente.

Unorganische und organische Stoffe.

Die aufgeführten Elemente (von denen nur 2, der Sauerstoff und Stickstoff, frei im menschlichen Körper angetroffen werden) gehen, nach der bald größeren, bald geringeren Verwandtschaft zu einander, die mannigfaltigsten Verbindungen ein und bilden auf diese Weise eine Menge neuer, sogenannter zusammengesetzter Stoffe, denen nach der Eigenthümlichkeit der Zusammensetzung die verschiedenartigsten Eigenschaften zukommen. Wir finden die zusammengesetzten Stoffe als Hauptmasse alles Bestehenden, während die Grundstoffe, mit Ausnahme von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, rein nur sehr vereinzelt in der Natur vorkommen. Manche dieser Zusammensetzungen zeichnen sich durch große Einfachheit und Beharrlichkeit aus (unorganische Körper), während andere, durch die vielfach verschlungenen und sich durchkreuzenden Beziehungen und Verknüpfungen

der Grundstoffe zu einander, sehr complicirte und leicht lösliche Verbindungen darstellen (organische Körper). Die organischen Körper enthalten stets eiweißartige Kohlenstoffverbindungen in festflüssigem Aggregatzustande, während diese den anorganischen Körpern stets fehlen. (S. S. 7.)

A. Unorganische Verbindungen trifft man natürlich in größter Menge außerhalb des pflanzlichen, thierischen und menschlichen Körpers, sonach in der Luft, dem Wasser, dem Erdboden und den Gesteinen an, jedoch gehen sie auch in die Zusammensetzung der Organismen ein und sind deshalb für diese ganz unentbehrlich. Die für die organischen Körper wichtigsten der unorganischen Verbindungen sind: die atmosphärische Luft, das Wasser, die Kohlensäure und das Kohlenoxyd, das Kochsalz, der phosphor- und kohlensaure Kalk und das Ammoniak.

1) Die **atmosphärische Luft** (s. später bei Lebensbedingungen und Athmung), welche nicht blos als sogenannter Luft- oder Dunstkreis, Atmosphäre, unsern Erdball bis zu einer Höhe von etwa 10 bis 15 Meilen umgiebt, sondern auch in die kleinsten Lücken der Erdrinde eindringt und sich allen Gewässern beimischt, ist ein aus zwei Grundstoffen zusammengesetztes, farbloses, durchsichtiges, sehr elastisches Gas und wurde demnach früher ganz mit Unrecht zu den Elementen gerechnet. Die beiden Grundstoffe, welche die Luft bilden, sind Stickstoff und Sauerstoff, und diese sind nicht etwa innig (chemisch) mit einander verbunden, sondern nur mit einander vermengt. In 100 Gewichtstheilen atmosphärischer Luft finden sich 77 Theile Stickstoff und 23 Theile Sauerstoff, und dieses Verhältniß dieser Grundstoffe zu einander ändert sich nur in äußerst seltenen Fällen und nur um ein sehr Geringes. Stets ist aber in der so zusammengesetzten atmosphärischen Luft auch noch Wasser, theils als unsichtbares Wassergas, theils als sichtbarer Wasserdunst vorhanden; ferner ist ihr noch eine geringe und nach Zeit und Ort sehr veränderliche Menge von Kohlensäure, Ammoniak und einigen andern Gasen beigemengt; auch können feste Stoffe in sehr feiner Zertheilung (wie Stäubchen, Pflanzensamen, Eier von Infusionsthierchen, Vibrionen) in der Luft schwebend erhalten werden. Für Menschen und Thiere ist der Sauerstoff (s. S. 42) in der atmosphärischen Luft der vorzugsweise unentbehrliche Bestandtheil und wird als Lebensluft mit Hülfe des Athmens in den Körper eingeführt, während die Pflanze ohne das Wasser, die Kohlensäure und das Ammoniak nicht existiren könnte. Mit Hülfe des Sauerstoffs vermittelt die atmosphärische Luft ferner noch eine Menge der wichtigsten Processe auf und in unserer Erde, wie den Verbrennungs-, Fäulniß-, Gährungs- und Verwitterungsproceß. Auch dient sie vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften, wie ihrer Schwere, Temperatur, Feuchtigkeit, Bewegung und Fortleitungsfähigkeit für Licht, Schall, Wärme, Elektricität, zum richtigen Bestehen der Erde und ihrer Bewohner.

2) Das **Wasser** ist ein ebenso unentbehrlicher Stoff für alles Lebendige wie die atmosphärische Luft, aber ebensowenig wie diese ein Element, sondern ebenfalls ein zusammengesetzter Körper, und zwar zusammengesetzt aus zwei gasförmigen Grundstoffen, aus Wasserstoff und Sauerstoff. Es besteht immer aus 8 Gewichtstheilen Sauerstoff und 1 Gewichtstheil Wasserstoff, oder aus 2 Raumtheilen Wasserstoff und 1 Raumtheile Sauerstoff. Was seine Form anbelangt, so findet sich das Wasser, wie bekannt, am häufigsten in tropfbarflüssiger Gestalt und zeigt sich dann, wenn es nämlich ganz rein ist, farblos, geruch- und geschmacklos; sodann kommt es aber auch noch in luftförmiger und fester Gestalt (als Eis, Schnee, Schloßen) vor. Als unsichtbares Wassergas und sichtbarer Wasserdunst (Wolken, Nebel) ist dasselbe überall im Luftkreise verbreitet, aus welchem es in Folge seiner Abkühlung in der Form von Regen, Thau, Schnee u. s. w. auf die Erdoberfläche herabfällt, um Quellen und Ströme zu nähren, Pflanzen, Thiere und Menschen zu sättigen und sodann wiederum mittels beständiger Verdunstungsprocesse von der Erde und ihren Bewohnern in den Luftkreis zurückzukehren, so daß es demnach in einem ewigen Kreislaufe begriffen ist. Das Wasser bildet fast 3 Viertheile jedes organischen Körpers, sowie überhaupt der ganzen Erde; es wirkt vorzüglich als Auflösungsmittel und trägt in Folge dessen zur Beförderung aller chemischen Verbindungen bei. In den organischen Körpern befördert es als solches den zur Erhaltung des Lebens nöthigen Stoffwechsel und bezweckt ebensowohl in allen festen wie flüssigen Bestandtheilen derselben die Erhaltung der physischen Eigenschaften. In der Natur findet sich das Wasser, eben deshalb, weil ihm die Fähigkeit, die meisten festen und luftförmigen Stoffe aufzulösen, im hohen Grade zukommt, nie rein vor, sondern stets mit löslichen Substanzen vermischt. Am häufigsten ist das Wasser versetzt: mit atmosphärischer Luft und Kohlensäure (welche beim Kochen entweichen), mit kohlensaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk und Talk (welche in dem sogenannten harten Wasser reichlich vorhanden sind), mit Kochsalz, Kieselerde und kohlensaurem Eisen. Es ändert sich übrigens die Zusammensetzung des Wassers nach der Verschiedenheit des Bodens, dem es entquillt oder den es durchrinnt, und oft finden sich auch organische, pflanzliche und thierische Stoffe darin vor. Von der Art und Menge dieser Bestandtheile des Wassers hängt nun wesentlich sein Geschmack, seine Farbe und seine Fähigkeit ein passendes Getränk für uns zu sein ab. Größerer Reichthum an dem einen oder dem andern mineralischen Bestandtheile und an Gasen ertheilt dem Quellwasser den Namen eines Mineralwassers. Weiteres über das Wasser siehe später bei der Zusammensetzung des menschlichen Körpers und bei den Getränken.

3) **Kohlensäure** und 4) **Kohlenoxyd.** Der Kohlenstoff (s. S. 45) vermag sich in zwei Verhältnissen mit Sauerstoff zu verbinden; verbrennt nämlich die Kohle nur unter spärlichem Luftzutritt, so verbinden sich immer nur 3 Gewichtstheile Kohlenstoff mit 4 Gewichtstheilen Sauerstoff und es entsteht das Kohlenoxyd; verbrennt die Kohle dagegen unter lebhaftem Luftzutritt, so verbinden sich stets 3 Gewichtstheile Kohlenstoff mit 8 Gewichtstheilen Sauerstoff und es bildet sich Kohlensäure. Beide Stoffe sind farblose Gase, welche Menschen und Thiere betäuben und tödten, sobald sie von diesen in größerer Menge oder einige Zeit lang eingeathmet werden.

— Die **Kohlensäure**, im gewöhnlichen Leben auch fixe Luft genannt, welche schwerer als atmosphärische Luft ist und sich deshalb stets dem Erdboden nahe aufhält, hat einen schwachsäuerlichen stechenden Geruch, einen erfrischenden Geschmack und kommt ebensowohl frei wie an andere Stoffe, vorzugsweise an Kalk gebunden, in der Natur vor. Freie Kohlensäure findet sich in der atmosphärischen Luft wie auch im Wasser (dem sie den angenehm erfrischenden Geschmack und, wenn sie in größerer Menge darin vorhanden ist, die perlende, moussirende Eigenschaft ertheilt) und verdankt ihren Ursprung einer Menge von Umständen. So athmen nicht blos Menschen und Thiere, nachdem sie Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft in sich aufnahmen, Kohlensäure aus (besonders während des Wachens und Arbeitens), sondern auch die Pflanzen; letztere jedoch nur im Dunkeln, sowie beim Keimen und Blühen, während sie gerade umgekehrt bei Sonnenlicht Kohlensäure verzehren und Sauerstoff aushauchen. Es bildet sich ferner die Kohlensäure beim Verbrennen kohlenstoffhaltiger Körper (besonders der Kohle), sowie bei der Fäulniß, Verwesung und Gährung; das sind nämlich Processe, die sich von der Verbrennung durch Feuer nur dadurch unterscheiden, daß bei dieser in kurzer Zeit geschieht, was dort ganz allmählich vor sich geht. Außerdem hauchen manche Mineralwässer (Säuerlinge) und sodann einige Stellen und Höhlen der Erdoberfläche (Mofetten, in der Nähe von Vulkanen) Kohlensäure aus, auch entwickelt sich dieselbe hier und da in der Wärme durch Zersetzung von kohlensaurem Kalke. So erquicklich nun kohlensäurehaltige Getränke für unsern Magen sind, so gefährlich ist die Kohlensäure für die Athmungsorgane des Menschen und Thieres. Denn ebensowenig als ein Licht darin brennen kann, ebensowenig können Menschen und Thiere in dieser Gasart leben; man erstickt, wenn zu viel Kohlensäure in der Luft, in welcher man zu athmen gezwungen, vorhanden ist. Darum betrete man mit Vorsicht keine geschlossenen Räume, in denen viele Menschen und Thiere athmeten, Keller mit gährenden Flüssigkeiten, Kalköfen, Brauereien und Gruben (besonders aus Steinkohlenflötzen). Ganz anders verhält es sich mit den Pflanzen: diese bedürfen zu ihrem Bestehen durchaus der Kohlensäure, weshalb diese auch Pflanzenmutter genannt wird. Es zerlegt nämlich die Pflanze innerhalb ihres Körpers die Kohlensäure in Kohlenstoff und Sauerstoff, verwendet den erstern zum Aufbaue ihres Organismus (zur Bereitung der Pflanzenfaser, des Holzes und Korkes, sowie von Gummi, Stärke, Zucker, Wachs und Oel) und haucht den letztern, als Lebensluft für Menschen und Thiere, wieder aus. Auf diese Weise kommt es weder zu einer gefahrbringenden Anhäufung von Kohlensäure, noch auch zu einem nachtheiligen Mangel an Sauerstoff in der Atmosphäre. Im menschlichen Körper trifft man freie Kohlensäure, in Folge von Zersetzung kohlenstoffhaltiger Substanzen mit Hülfe des Sauerstoffs, im Blute und in den Lungen an, stets aber im Begriffe, als ein schädlicher Stoff den Körper zu verlassen (s. später beim Athmen). — Das **Kohlenoxyd**, fälschlich oft Kohlendunst genannt, ist ein farbloses, geruch- und geschmackloses Gas, welches leichter als die atmosphärische Luft ist, an der Luft entzündet mit hellblauer, wenig leuchtender Flamme zu Kohlensäure verbrennt und schon sehr oft zur Erstickung von Menschen Veranlassung gegeben hat, wenn bei Verbrennung von Kohlen der Luft nicht gehörig Zutritt gestattet wurde, wie dies beim Glim-

men der Kohlen in einem Kohlenbecken, in einem Bügeleisen oder in einem Ofen, dessen Klappe geschlossen, der Fall ist.

5) Das **Kochsalz** ist im wasserfreien Zustande eine Verbindung von Chlor und Natrium, daher auch der Name Chlornatrium; in Vereinigung mit Wasser kann es dagegen als eine Verbindung von Natriumoxyd (Natron) mit Chlorwasserstoffsäure (d. i. Salzsäure) betrachtet werden und daher der früher gebräuchliche Name salzsaures Natron. Dieser Körper ist über die ganze Erde verbreitet und bildet als festes Gestein (Steinsalz) an vielen Stellen im Innern unserer Erdrinde mächtige Lager, auch findet sich im Meerwasser, sowie in manchem Quellwasser (Salzsoolen) Kochsalz in ziemlicher Menge aufgelöst. Aber auch für die organischen Körper ist dieses Salz einer der wichtigsten Stoffe. Denn es kommt in allen pflanzlichen, thierischen und menschlichen Substanzen, sowohl in den festen wie flüssigen, vor, und die ziemlich gleichbleibende Menge desselben in diesen Substanzen beweist, daß demselben bestimmte, zum Leben unentbehrliche Verrichtungen zugewiesen sind. Im menschlichen Körper (welcher etwa 1 Pfund Salz enthält und durchschnittlich im Jahre 16 Pfund verbraucht) scheint das Kochsalz die eiweißartigen Substanzen auflöslich erhalten und wesentlichen Einfluß auf die aufsaugende Kraft des Blutes ausüben zu können. Es ist ferner sehr wahrscheinlich, daß nur unter Mitwirkung des Kochsalzes die Bildung organischer Formen (der Zelle, Faser, Röhre) vor sich gehen kann. Weil dem Kochsalze sogenannte fäulnißwidrige Eigenschaften zukommen (d. h. weil die damit durchdrungenen organischen Stoffe sich lange gut erhalten und nicht leicht in Fäulniß übergehen), bedient man sich desselben zum Einsalzen oder Einpökeln.

6) Das Chlorkalium scheint im menschlichen Körper dieselbe Bestimmung wie das Kochsalz zu haben. — 7) Kohlensaures und 8) phosphorsaures Natron finden sich im Blute wie in der Milch und können deshalb für den menschlichen Körper nicht ohne Wichtigkeit sein; wahrscheinlich dienen sie als Lösungsmittel für die Eiweißsubstanzen.

9) **Phosphorsaurer** und 10) **kohlensaurer Kalk** sind zwei Kalksalze, die in der Natur in sehr großer Menge angetroffen werden und für den Menschen sowie für das Thier deshalb von großer Wichtigkeit sind, weil sie namhafte Theile des menschlichen und thierischen Körpers, nämlich die Knochen bilden helfen. Hierzu wird aber vorzugsweise der phosphorsaure Kalk verwendet, während der kohlensaure Kalk den Hauptbestandtheil der festen Gehäuse und der Eierschalen im Thierreiche ausmacht. Uebrigens trägt der phosphorsaure Kalk, der sich im menschlichen Körper auch aus kohlensaurem hervorzubilden scheint, stets noch zur Zusammensetzung aller übrigen festen wie flüssigen Bestandtheile des menschlichen Körpers bei. In der Pflanze findet sich der phosphorsaure Kalk, den sie dem Erdboden durch ihre Wurzel entzieht, vorzugsweise an die eiweißartigen Substanzen gebunden, und deshalb enthalten die Getreidesamen und Hülsenfrüchte von allen Pflanzen die größte Menge davon. — Der kohlensaure Kalk, welcher als Kalkstein, Kalkspath, Tropfstein, Marmor und Kreide einen nicht unbeträchtlichen Theil der Erdrinde ausmacht und sich in manchem Brunnen- und Quellwasser (im sogenannten harten Wasser, aus welchem er sich als Kessel- oder Tropfstein nach Austreibung der Kohlen-

säure durch das Kochen ausscheidet) in ziemlicher Menge vorfindet, kommt im menschlichen Körper fast stets neben dem phosphorsauren Kalke vor und wird durch pflanzliche Nahrungsmittel, sowie durch das Trinkwasser in unsern Körper eingeführt.

11) Die kohlensaure und 12) phosphorsaure Talkerde oder Magnesia sind zwei Salze, die im menschlichen Körper nur in sehr geringer Menge anzutreffen sind und stets den Kalk begleiten. Sie kommen auch in den Pflanzen, vorzugsweise in den Samen der Getreide, sowie im Trinkwasser vor und gelangen so durch Speisen und Getränke in den menschlichen Körper.

13) Fluorcalcium, Flußspath, eine Verbindung von Fluor und Calcium, findet sich in nur sehr geringer Menge im menschlichen Körper, und zwar in den Knochen und im Schmelze der Zähne. Durch das Trinkwasser und die Pflanzennahrung nehmen wir diesen Stoff in uns auf.

14) Kieselsäure, aus Kiesel (Silicium) und Sauerstoff, findet sich vorzugsweise in den Panzern der niedrigsten Thierclassen, sowie in gewissen Pflanzenstoffen und in manchem Quellwasser. Der menschliche Körper besitzt nur äußerst wenig von diesem Stoffe in den Haaren und Knochen.

15) **Kohlenwasserstoff**, 16) **Schwefelwasserstoff** und 17) **Phosphorwasserstoff** sind drei gasförmige zusammengesetzte Körper, welche für den menschlichen Körper deshalb nicht von so großer Bedeutung sind, weil sie denselben nicht mit zusammensetzen helfen, jedoch insofern Wichtigkeit haben, als sie dem Athmen und dem Blute sehr nachtheilig werden können. Alle drei bilden sich bei der Fäulniß organischer Stoffe und sind die Ursache des die Fäulniß begleitenden üblen Geruchs. — Kohlenwasserstoff ist die gasförmige und verbrennliche Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Wasserstoffe, die nach der größern oder geringern Menge des Wasserstoffs entweder als leichtes oder schweres Kohlenwasserstoffgas bezeichnet wird. Das leichte Gas, welches mit bläulicher, wenig leuchtender Flamme verbrennt, farb- und geschmacklos und von schwach widerlichem Geruche ist, heißt auch Grubengas, weil sich dasselbe in Gruben, besonders von Steinkohlenbergwerken, entwickelt, und hier, wenn es durch ein Licht entzündet wird, heftige Explosionen (schlagende Wetter, feurige Schwaden) veranlaßt. Den Namen Sumpfluft erhielt dieses Gas, weil es sich aus Sümpfen durch Fäulniß von Pflanzen und Thieren, besonders in der Wärme, erzeugt. Dieses Sumpfgas erzeugt beim Menschen, wenn er dasselbe einige Zeit (Tage- und Wochen-) lang einzuathmen gezwungen ist, bei uns zu Lande das kalte oder Wechselfieber, in heißen Ländern die äußerst gefährlichen Sumpffieber. Das an Kohlenstoff reichere schwere Kohlenwasserstoffgas, das Leuchtgas oder das ölbildende Gas, welches man durch Glühen der Steinkohlen gewinnt, dient wegen der lebhaften, stark leuchtenden Flamme, die es beim Verbrennen giebt, zur (Gas-) Beleuchtung. — Das Schwefelwasserstoffgas (Hydrothionsäure), welches sich häufig in Cloaken erzeugt, riecht nach faulem Ei und verbindet sich gern mit Metallen, die dabei schwärzlich anlaufen. — Das Phosphorwasserstoffgas hat einen schwach knoblauchartigen Geruch nach faulenden Fischen, entzündet sich leicht von selbst und ist in Cloaken, sowie in der brennenden Sumpfluft zu finden.

18) Das **Ammoniakgas** ist ein farbloses, dem Athmen sehr nachtheiliges und in der Luft nicht brennbares Gas von stechendem, zu Thränen reizendem Geruche und ätzend scharfem Geschmacke, welches aus Stickstoff und Wasserstoff besteht und sich mit großer Begierde im Wasser auflöst, dann eine Flüssigkeit darstellend, welche Ammoniak oder im gewöhnlichen Leben Salmiakgeist genannt wird. Das Ammoniakgas findet sich nur selten in der unorganischen Natur, bildet sich aber in sehr reichlicher Menge bei der Zersetzung organischer stickstoffhaltiger Stoffe. Obschon für Thier und Mensch äußerst nachtheilig, ist das Ammoniak für die Pflanze doch als Nahrungsstoff ganz unentbehrlich, weil diese mit Hülfe des Stickstoffes des Ammoniak's die stickstoffhaltigen Eiweißsubstanzen bereitet. Die atmosphärische Luft enthält stets eine kleine Menge von Ammoniak und zwar als kohlensaures, weil sich dieses sofort bildet, wenn Ammoniak mit dem Wasser und der Kohlensäure der Luft in Verbindung tritt. Im menschlichen Körper kommt das Ammoniak rein nur in sehr geringer Menge im Schweiße und in der Lungenausdünstung vor; mit Säuren verbunden, als phosphorsaures und kohlensaures, findet es sich in einigen Auswurfsstoffen, wie im Urin und Schweiße.

B. Organische Verbindungen. Organische Substanzen (s. S. 8) finden sich, aber stets in Begleitung von unorganischen Stoffen, in der Pflanze, dem Thiere und Menschen, und obschon diese Organismen hinsichtlich ihrer Form eine sehr große Verschiedenheit unter einander zeigen, so stimmen die Bestandtheile derselben in ihrer chemischen Zusammensetzung doch fast ganz mit einander überein und können deshalb, ohne große Veränderungen zu erleiden, aus dem pflanzlichen Organismus in den thierischen und menschlichen übergehen. Nur hinsichtlich des Ursprungs der organischen Stoffe existirt bei den verschiedenen Organismen eine sehr große Verschiedenheit, denn während die Pflanze ihre Bestandtheile aus den Elementen und aus unorganischen Stoffen (vorzugsweise aus Kohlensäure, Wasser und Ammoniak) zu erzeugen im Stande ist, vermag der Thier- und Menschenkörper seine Substanzen nur aus den gleichartigen Pflanzen- oder Thierstoffen zu bilden. Deshalb sind aber auch die Pflanzen zum Bestehen der Thiere auf unserm Erdboden durchaus unentbehrlich. — Ihrer ähnlichen chemischen Zusammensetzung, sowie ihrer Verwendung nach, theilt man die allgemein verbreiteten und wesentlichen Pflanzen- und Thierstoffe in stickstofffreie (kohlenwasserstoffige, fettige, fettähnliche oder wärme- und fettbildende) und in stickstoffhaltige (eiweißartige). Nur beim Vorhandensein beider kann sich die organische Form und (Lebens-) Thätigkeit entwickeln. — Der Chemie ist es gelungen, organische

Stoffe aus unorganischen künstlich zu bilden, z. B. **Harnstoff**, Ameisensäure, Alcohol, Fett, Fasserstoff und Leimstoff.

Zersetzung organischer Substanzen (d. i. Trennung der organischen Verbindungen in ihre Elemente und Vereinigung dieser zu organischen Stoffen). Als Folge der sehr complicirten und leicht trennbaren Verbindungen der Elemente in den organischen Substanzen unterliegen diese auch sehr leicht und auf geringfügige Veranlassung hin der Zerstörung, die sich aber bei den verschiedenen Stoffen und nach der Art der zerstörenden Einwirkung sehr verschieden gestalten kann. Ehe die vollständige Auflösung organischer Substanzen (meistens in Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Schwefel- und Phosphorwasserstoff, Ammoniak und Wasser) zu Stande kommt, erzeugen sich im Verlaufe der Zerstörung Substanzen, die für uns von größerer oder geringerer Wichtigkeit sind. Solche Substanzen sind z. B. Alcohol, Essig, Kohle, Torf, Dammerde u. s. w. Die schnellste Zerstörung organischer Substanzen ist durch Feuer möglich zu machen, durch Verbrennen. Neuerlich hat man entdeckt, daß viele Zersetzungsprocesse organischer Substanzen durch die Entwickelung von Infusionsthierchen (Vibrionen) oder Pflanzen in diesen Substanzen veranlaßt werden und deshalb dann nicht eintreten, wenn durch Glühen der umgebenden atmosphärischen Luft die in der Luft schwebenden Keime dieser Thierchen und Pflänzchen oder diese selbst verbrannt werden.

Die **Verbrennung**, welche eine vollständige oder eine unvollständige (Verkohlung) sein kann und entweder unter Wärmeentwickelung allein oder unter Entwickelung von Wärme und von Licht vor sich geht, kann nur bei Zutritt atmosphärischer Luft zu Stande kommen, weil sich hierbei der Sauerstoff derselben (s. S. 43) mit den verbrennlichen Elementen, vorzugsweise mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe der organischen Substanzen, verbinden muß. Die unorganischen Stoffe, welche sich hierbei bilden (die Produkte der Verbrennung), sind hauptsächlich: Kohlensäure, Kohlenwasserstoff und Wasser, welche in der Luft entweichen, während die unorganischen festen, unverbrennlichen Stoffe als Asche zurückbleiben. Nach der verschiedenen Zusammensetzung des verbrannten organischen Körpers wird natürlich auch die Asche verschieden zusammengesetzt sein müssen. — Die Verkohlung ist ein langsamer und unvollständiger Verbrennungsproceß, bei welchem sich vorzugsweise Kohlenoxydgas (s. S. 50) bildet.

Fäulniß, Verwesung und **Vermoderung** sind Zerstörungsprocesse organischer Stoffe, welche der Verbrennung ganz ähnlich sind und sich von dieser nur durch ihr langsames Vorsichgehen unterscheiden (s. bei Sauerstoff S. 42). Die durchaus nothwendigen Bedingungen, unter denen diese Pro-

cesse zu Stande kommen können, sind Wärme, Wasser und atmosphärische Luft (Sauerstoff). Man kann deshalb diese Arten der Zersetzung von organischen Körpern dadurch abhalten, daß man sie in eine Temperatur unter den Gefrierpunkt bringt, oder daß man ihnen alles Wasser entzieht (durch Salz, Alcohol, Kohle, Zucker), oder daß man den Zutritt von Luft zu ihnen abhält (durch Wachs, Fett, Harz, Kalkbrei), oder daß man ihnen die Fähigkeit, sich zu zersetzen, durch Chlor, Mineralsäuren, Holzessig oder Gerbstoff, benimmt. — Fäulniß heißt der Zersetzungsproceß mancher organischer Körper, bei welchem Wasser die Hauptrolle spielt und dabei theils aufgenommen, theils zersetzt wird. Unter der großen Zahl organischer Stoffe sind vorzugsweise die stickstoffhaltigen Eiweißsubstanzen fäulnißfähig, und diese sind es, welche auch andere für sich nicht fäulnißfähige Stoffe zur Zersetzung fähig machen können. Man nennt solche stickstoffhaltige Körper, welche, indem sie selbst in Zersetzung begriffen sind, auch andere in die Zersetzung hineinziehen, Fermente (wie die Hefe, Hefenpilze). Diese Fermente verlieren aber nach und nach ihre zersetzungserregende Kraft und gehen endlich durch die eigene Zersetzung zu Grunde. Bei der Fäulniß stickstoffloser Substanzen bildet sich schließlich hauptsächlich Kohlensäure, Kohlenwasserstoff und Wasser, bei der Fäulniß stickstoffhaltiger Stoffe außerdem auch noch Ammoniak, sowie Schwefel- und Phosphorwasserstoff. Anstatt der Asche bleibt eine dammerdige Masse als festes Ueberbleibsel zurück. — Die Verwesung ist die Zersetzung unter reichlichem Zutritt von atmosphärischem Sauerstoff und die Produkte dieses Processes sind besonders Kohlensäure und Wasser. Bei der Verwesung von Pflanzensubstanzen findet bisweilen eine so schnelle und heftige Sauerstoffaufnahme statt, daß es zu einer bedeutenden Wärmeentwickelung, ja bis zur Selbstentzündung kommen kann (z. B. bei feuchtem Heu und Mehl). — Vermoderung nennt man den Zersetzungsproceß, bei welchem der Luft- und Wasserzutritt nur mangelhaft vor sich geht. Einem solchen Processe sind z. B. die unter der Erdoberfläche verschütteten organischen Körper nicht selten unterworfen.

Gährung ist ebenfalls ein der Verbrennung oder Verwesung und Fäulniß ähnlicher, langsamer Zersetzungsproceß, dem aber nur einzelne organische Substanzen (wie die Milchsäure, die Stärke, der Zucker und Alcohol) unterworfen sind. Die Bedingungen des Gährens sind, wie bei der Fäulniß, Wärme, Wasser und atmosphärische Luft, sodann aber auch noch ein Ferment (s. oben). Von dem Grade der Zersetzung dieses Fermentes (Temperatur der Gährungsmasse) hängt es ab, was für eine Art von Gährung eintritt, ob Alcohol-, Essigsäure-, Milchsäure- oder Buttersäuregährung u. s. w. (s. später).

I. Organische Pflanzenstoffe. Aus dem Erdboden und der Luft nimmt die Pflanze: Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und mehrere Mineralstoffe in sich auf, zerlegt einige derselben in ihre Elemente und erzeugt dann aus diesen Elementen die Substanzen, die sie zu ihrem Aufbau und Gedeihen bedarf. Die Kohlensäure wird vorzugsweise zur Bildung stickstofffreier Substanzen, das Ammoniak zur Erzeugung stickstoffhaltiger Stoffe verwendet. Zu den

ersteren gehören: Pflanzenfaser und Holzsubstanz, Stärke, Gummi, Pflanzenschleim, Pflanzengallerte, Zucker, Alcohol und Essigsäure, Wachs und fette Oele; zu den letzteren Kleber, Pflanzenleim, Pflanzeneiweiß und Pflanzenkäsestoff.

a) Stickstofffreie organische Pflanzenstoffe.

1) Pflanzenzellstoff. Er bildet die Hauptmasse, das Gerippe der Pflanze, die Wände ihrer Zellen und Röhren, die Hüllen der Früchte und Samen, und findet sich hauptsächlich im Holze und den holzigen Theilen. Man unterscheidet den vegetabilischen Zellstoff, oder die Pflanzenfaser oder Cellulose, d. i. die ursprüngliche, die Pflanzenzellen bildende Substanz, und die eigentliche Holzsubstanz, oder den incrustirenden Stoff oder das Lignin, welches sich an die Cellulose anlegt und diese überzieht (incrustirt, verholzt). Beide Substanzen haben eine ganz ähnliche Zusammensetzung, beide bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Beim Verbrennen werden sie vollständig in Kohlensäure und Wasser verwandelt; durch Verwesung werden sie allmählich braun und mürbe und bilden Dammerde (Humus), die bei weiterer Zersetzung endlich in Kohlensäure und Wasser zerfällt. Bei der Fäulniß entwickelt sich Kohlenwasserstoffgas, und ein humusähnlicher schwarzer Schlamm (der Torf) bleibt zurück. — Von großer Wichtigkeit ist die Anwendung der Pflanzenfaser zur Bereitung von Leinwand, Baumwolle und Papier. Mit Salpetersäure liefert die Cellulose die Schießbaumwolle, deren Auflösung in Aether das Collodium (einen farblosen, durchsichtigen Firniß) darstellt. — Ihrer Unlöslichkeit wegen ist die Pflanzenfaser zur Ernährung des Thier- und Menschenkörpers fast ganz untauglich. Trotzdem müssen wir aber doch bei jedem vegetabilischen Nahrungsmittel eine ziemlich beträchtliche Menge dieser Substanzen genießen und diese wird dann durch den Stuhl wieder fortgeschafft (s. bei Verdauung). — Wenn man Baumwolle, Sägespähne oder Stroh mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, so werden sie zuerst in Gummi und bei längerem Kochen in Traubenzucker umgewandelt, welch letzterer durch Gährung in Weingeist übergeführt werden kann.

2) Die **Stärke**, das Stärke- oder Satzmehl, Amylum, ist eine stickstofffreie, in den allermeisten Pflanzen (selbst in der Rinde und im Holze) vorkommende mehlige Substanz aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, die sich unter dem Mikroskope als aus weißen, glänzenden, rundlichen, ovalen oder eckigen Kügelchen (Stärkekörnchen) bestehend zeigt (mit Ausnahme der Moosstärke). Diese Körnchen, welche in der Pflanze im Innern von Zellen lagern und bei den verschiedenen Pflanzen von verschiedener Größe und Gestalt sind, haben äußerlich eine dichte und feste Hülle und sind übrigens aus mehr oder weniger dichten, zwiebelschalenartig (concentrisch) um einander herum liegenden Schichten zusammengesetzt. Der festen Hülle der Körnchen wegen muß die Stärke, wenn sie gebraucht werden soll, erst durch Mahlen, Reiben, Erhitzen (wobei die Hülle zersprengt wird) vorbereitet werden. Die Stärke ist in kaltem Wasser und Weingeist unlöslich, in kochendem Wasser quillt sie zu einer gallertartigen Masse, zu Kleister, auf, der, wie bekannt, zum Kleben und Steifen verwendet wird;

erst in sehr vielem heißen Wasser löst sich die Stärke fast ganz auf. Erhitzt man angefeuchtete Stärke unter stetem Umrühren bis sie trocken ist, so bilden sich harte Krümelchen, die mit kochendem Wasser übergossen aufschwellen und gallertartig werden und unter dem Namen Sago bekannt sind. Das Aufquellen vieler mehliger Nahrungsmittel, wie der Hülsenfrüchte, des Reises, der Gräupchen, rührt von dem Quellen der in diesen Stoffen enthaltenen Stärke her. Eine merkwürdige Verbindung geht die Stärke mit Jod ein, insofern sie dadurch violettblau gefärbt wird. Diese Färbung ist so auffallend und tritt so leicht ein, daß man die kleinste Menge von Stärke (z. B. in der Milch) durch Jod entdecken kann und umgekehrt. Von der allergrößten Wichtigkeit ist die Stärke deshalb, weil sie leicht in Gummi (Dextrin) und Zucker (Stärkezucker) umgewandelt werden kann, und eine solche Zuckergährung kommt beim Keimen des Getreides (beim Malzen) mit Hülfe eines Fermentes (s. S. 55), Diastase genannt, sowie im thierischen und menschlichen Körper durch den Mund- und Bauchspeichel zu Stande. Auch Schwefelsäure vermag Stärke in Zucker umzusetzen, durch rauchende Salpetersäure wird die Stärke in eine explodirende Substanz verwandelt. — In der Pflanze, welche sich ihre Stärke aus der aufgenommenen Kohlensäure bildet, dient diese Substanz wahrscheinlich zur Erzeugung der übrigen stickstofffreien Materien, wie der Cellulose, des Gummis, Zuckers, der Gallerte und des Oeles. In den Pflanzensamen, wo sie im Mittelpunkte als Kern ihre Lage einnimmt, vertritt sie die Stelle des Dotters im Eie. — Die Pflanzentheile, welche vorzugsweise einen großen Reichthum an Stärke besitzen, sind: die Samen der Getreide, besonders des Weizens (Weizenstärke), der Hülsenfrüchte, Kartoffeln (Kartoffelstärke), Kastanien, Eicheln, Aepfel, das Mark der Sagopalme (echter Sago), die Pfeilwurzel (Arrow-Root), Manihotwurzel (Kassawa, Tapioka). — Dem Stärkemehl ähnliche Stoffe sind: Das Inulin, in den Wurzelknollen der Topinambur, Dahlien, Cichorien u. a. m. enthalten, und das Lichenin oder die Moosstärke, in den Moosflechten enthalten; beide sind in kochendem Wasser löslich.

3) **Gummi**, 4) **Pflanzenschleim** (Bassorin) und 5) **Pflanzengallerte** (Pectin) sind drei Pflanzensäfte, welche in ihrer Zusammensetzung der Stärke vollständig gleichen und wie diese von uns mit vielen pflanzlichen Nahrungsmitteln genossen werden. — Gummi kommt als arabisches Gummi (Acacin) und Kirschharz (Cerasin) am häufigsten vor; der Pflanzenschleim findet sich vorzugsweise im Leinsamen, in der Salep- und Eibischwurzel, in der Caraghenwurzel, im Traganthgummi und in den Quittenkernen; Pflanzengallerte enthält der Saft der meisten Wurzeln und Früchte, besonders der Birnen und Aepfel.

6) Der **Zucker** ist ein im Pflanzenreiche außerordentlich verbreiteter Stoff, denn die meisten Früchte, viele Wurzeln und Stengel enthalten Zucker. Jedoch giebt es verschiedene Zuckerarten, wie Rohrzucker, Traubenzucker (Krümel- und Stärkezucker). Diese Zuckerarten stimmen darin mit einander überein, daß sie einen süßen Geschmack haben, der Stärke ähnlich nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt und leicht löslich sind. Einige derselben, wie Krümel-, Rohr-, Manna-, Schleim- und Schwammzucker, gehen, wenn eine Lösung davon mit Hefe oder einer andern stickstoffhaltigen, in Zersetzung begriffenen Materie (Ferment; siehe

S. 55) versetzt wird, in die sogenannte weinige Gährung über und liefern dann Alcohol. Im menschlichen Körper wird ein Theil des genossenen sowohl wie des aus der Stärke gebildeten Zuckers in Fett umgewandelt, während der andere Theil zu Kohlensäure und Wasser verbrannt wird und dabei zur Wärmebildung dient (s. später bei Nahrungsmitteln). — Der Rohrzucker findet sich hauptsächlich im Zuckerrohre, Ahorn, den Stengeln des Mais, in der Zuckerhirse, in den Kürbissen und in einigen Wurzeln (Runkelrübe, Möhre); er muß erst in Krümel- oder Schleimzucker verwandelt werden, ehe er die weinige Gährung eingeht. — Der Traubenzucker ist ein Bestandtheil des Saftes vieler Früchte, besonders der Weintrauben und Aepfel; er entsteht ferner aus Rohrzucker, Stärke, Gummi und Pflanzenfaser durch Einwirkung verdünnter Säuren, wird daher auch Stärkezucker (Kartoffelzucker) genannt. Er geht sehr leicht in weinige Gährung über und läßt sich auch aus der Stärke (Diastase, Speichel) erzeugen (s. S. 57). Der Mensch erleidet bisweilen eine Krankheit, die sich durch enormen Durst, bedeutenden Urinabgang und durch Gehalt des Urins an Krümelzucker auszeichnet, d. i. die Zuckerharnuhr. — Schleimzucker oder Glucose nennt man unkrystallisirbaren Zucker, der im Syrup, Honig und süßen Früchten neben anderen Zuckerarten enthalten ist. — Glucoside d. s. in Traubenzucker durch Fermente und Säuren zerfallende Pflanzenstoffe, wie: das Tannin (Gerbsäure), Salicin in der Weidenrinde, Amygdalin in den Kernen des Steinobstes und bitteren Mandeln, Mannit oder Mannazucker (im Saft der Mannaesche und in Pilzen). Letzterer Zucker bildet, mit Salpetersäure behandelt, das explosive Nitromannit.

Die weinige oder geistige Gährung, deren Product der **Alcohol** ist, kommt nur bei Wärme (15—25°) und unter Zutritt von atmosphärischer Luft in einer Flüssigkeit zu Stande, welche gährungsfähigen Zucker und ein Ferment enthält. Die Flüssigkeit trübt sich hierdurch zuvörderst, es entwickeln sich kleine Bläschen von Kohlensäure und die Temperatur der Flüssigkeit erhöht sich, weil hier eine Verbrennung, nämlich des Zuckers, vor sich geht. Durch diese Verbrennung mit Hülfe des Sauerstoffs bildet sich aus dem Zucker Alcohol und Kohlensäure. Die letztere entweicht und deshalb ist es gefährlich, sich in solche Räume, wo Stoffe die weinige Gährung erleiden, ohne Vorsicht zu begeben. Das die Gährung bedingende Ferment erzeugt sich entweder selbst durch Fäulniß der Eiweißsubstanzen in der Flüssigkeit (wie bei der Weinbildung) oder wird als solches (Hefe, Hefenpilze, Hefenzellen) zugesetzt. Auf der geistigen Gährung beruht die Herstellung aller geistigen Getränke (s. bei Wein). — Die geistige Gährung geht, wenn die Gährungsmasse über 30° beträgt, leicht in saure Gährung über, wobei sich der Weingeist in Essigsäure verwandelt. Bei noch höherer Temperatur bildet sich dann Buttersäure. Man nimmt auch an, daß verschiedene eigenthümliche Gährungspilze den Anlaß zu diesen verschiedenen Gährungsproducten geben. Weingeist kann aber ohne Mitwirkung eines Ferments in Essigsäure verwandelt werden.

7) Der **Alcohol, Weingeist** oder **Spiritus** (s. später bei Getränken), das Ergebniß der weinigen Gährung und ein Umwandlungsproduct des Zuckers, muß sonach wie der Zucker eine stickstofflose Substanz sein. Ganz wasserfreier Weingeist, welcher durch Destillation gewonnen wird und wie

bekannt mit schwach leuchtender Flamme ohne Rauch brennt, hat den Namen Alcohol oder absoluter Weingeist, während wasserhaltiger Alcohol Spiritus oder, wenn noch mehr Wasser darin vorhanden, Branntwein genannt wird. Der Weingeist hat eine starke Anziehung zum Wasser und nimmt dasselbe sogar aus der Luft auf; Pflanzen- und Thierstoffe schützt er deshalb vor Fäulniß, weil er ihnen alles Wasser entzieht. — Aus dem Alcohol läßt sich durch weitere Zersetzung Aether, Aethyläther oder Aethyloxyd (durch Destillation von Schwefelsäure und Weingeist) erzeugen. Ein Gemisch von 1 Theil Aether mit 2 Theilen Weingeist ist unter dem Namen Hoffmann'sche Tropfen (unpassend auch Schwefeläther oder Naphtha) im Gebrauch. Alcohol und Essigsäure haben im menschlichen Körper dieselbe Verwendung wie der Zucker und die Stärke.

Die saure oder Essigsäure-Gährung beruht auf der Verwandlung des Weingeistes in Essigsäure durch den Sauerstoff der Luft (bei 25 bis 30° R. Wärme), wobei sich neben der Essigsäure auch noch Wasser bildet. Wasserfreier Weingeist kann nie in Essigsäure übergehen, weshalb starke Weine, guter Rum u. dgl. niemals sauer werden. — Die Essigsäure verbindet sich leicht mit vielen Basen und bildet Salze, unter denen das essigsaure Bleioxyd (der Bleizucker) und das essigsaure Kupferoxyd (der Grünspan) ihrer Giftigkeit wegen bekannt sind. — Essig ist mit viel Wasser verdünnte Essigsäure.

Die Milchsäure-Gährung ist eine Art Fäulnißproceß, der vorzugsweise dem Milchzucker zukommt, jedoch bisweilen auch in stärke-, gummi- und zuckerhaltigen Flüssigkeiten unter Zutritt von Wärme (36—40°), Luft und Ferment eintritt. Das Product dieser Gährung ist Milchsäure, welche sich durch eine weitere Gährung in Buttersäure umwandeln kann. Im Sauerkraute, alten Käse und in sauren Gurken findet sich die Milchsäure und Buttersäure am reichlichsten.

8) Die **fetten Oele** (wie alle Fette, Verbindungen verschiedener Fettsäuren mit Glycerin, Oelsüß s. S. 62) aus dem Pflanzenreiche sind, wie die Stärke und der Zucker, stickstofffreie Substanzen und gleichen in ihren Eigenschaften dem thierischen Fette. Sie sind leichter als Wasser, machen Papier und Leinen durchscheinend, lösen sich nicht im Wasser, wohl aber in Aether und kochendem Alcohol auf und bilden in der Luft allmählich Fettsäuren; beim Verbrennen derselben erzeugt sich ölbildendes, Leucht- oder Oel-Gas (s. S. 52). Die meisten Pflanzenöle sind Gemische von zwei, durch ihre Consistenz verschiedenen Fettarten, nämlich von einem flüssigen, dem Elaïn oder Oleïn, und einem breiartigen, dem Margarin (Verbindung von Glycerin mit Margarinsäure, aus Palmitin- und Stearinsäure bestehend). — Fette Oele finden sich besonders in Samen (des Rübsens, Rapses, Hanfes, Mohnes), in Fruchtkernen (Pflaumen-, Kirsch-, Aepfel- und Mandelkernen, Haselnüssen, Buchecken und Wallnüssen) und in manchen Früchten (besonders Oliven). Einige dieser Oele trocknen, in dünnen Lagen der Luft ausgesetzt, zu durchscheinender Masse ein und werden deshalb zu Firnissen und Oelfarben verwendet, andere verdicken sich in der Luft, bleiben aber stets schmierig und halbflüssig, werden später sauer und ranzig und absorbiren dabei Sauerstoff, bisweilen so heftig, daß sie sich erhitzen und sogar bei Berührung mit porösen, brennbaren Stoffen von selbst entzünden können (wie dies bisweilen bei frischgeölten

Zeugen vorkommt). Mit Wasser darf brennendes Oel nicht gelöscht werden, weil das Wasser dabei von der Hitze in Dampf verwandelt wird und das brennende Oel umherschleudert. — Zu den schmierigen Oelen gehört das Mandel-, Oliven- und Rüböl; zu den eintrocknenden oder Firniß-Oelen das Lein-, Wallnuß-, Hanf-, Mohn-, Ricinus- und Crotonöl; zu den festen butterartigen Oelen das Palm- und Lorbeeröl, die Cacao- und Muskatbutter. — Für den menschlichen Körper ist das Oel, wie das Fett, insofern von großer Bedeutung, als es zum Theil zur Fettbildung, andern Theils in Folge seiner Verbrennung zur Wärmeentwickelung verwendet wird (s. später bei Ernährung und Nahrungsmitteln). — Das **Wachs**, welches in geringer Menge, oft mit Harzen oder Farbstoffen verbunden in den meisten Pflanzen, besonders im Blüthenstaube und in allen grünen Pflanzentheilen, vorkommt, reiht sich in seinen Eigenschaften dem fetten Oele an.

b) Stickstoffhaltige organische Pflanzenstoffe.

Die stickstoffhaltigen oder eiweißartigen Substanzen (von den Chemikern auch Proteïnstoffe genannt), das wichtigste Material zum Aufbaue des Thier- und Menschenkörpers, sind auch für die Pflanze (welche sich diese Stoffe aus dem Ammoniak [s. S. 52.] bereitet) durchaus unentbehrlich und kommen in dieser unter dem Namen „Kleber, Pflanzenschleim, Pflanzeneiweiß und Legumin oder Pflanzenkäsestoff" vor. Alle diese Stoffe, deren chemische Untersuchung wegen der sehr complicirten Zusammensetzung äußerst schwierig und deshalb wohl auch noch nicht vollendet ist, stimmen miteinander darin überein: daß sie außer Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff auch noch Stickstoff und geringe Mengen von Schwefel, manche auch noch Phosphor enthalten; daß sie leicht in Fäulniß und Verwesung übergehen (s. S. 54), dann so lange als sie in Zersetzung begriffen sind als Fermente (s. S. 55) wirken und Gährung erregen können, und sich schließlich in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, Schwefel-, und Phosphorwasserstoff auflösen; daß sie stets nur in Begleitung von Fett, von Alkali- und Kalksalzen vorkommen und sich von diesen nicht leicht trennen lassen. Im menschlichen Körper werden diese Eiweißsubstanzen wenn wir sie als Nahrungsmittel zu uns nehmen, durch den Magen- und Darmsaft flüssig und zur Aufnahme in's Blut geschickt gemacht (s. später bei Nahrungsmitteln, Ernährung und Verdauung).

1) Der **Kleber**, Pflanzenfaserstoff, das Pflanzenfibrin, eine schwefel- und phosphorhaltige, feste, im Wasser völlig unlösliche Eiweißsubstanz, welche dem thierischen Faserstoff entspricht, kommt vorzugsweise in den Getreidesamen (besonders im Weizen und Roggen) und zwar dicht

unter der Hülse vor. — Der Pflanzenleim, das Pflanzenglutin, scheint ein etwas veränderter und löslicher Kleber zu sein, neben welchem auch dieser Leim nur gefunden wird.

2) Das **Pflanzeneiweiß**, das Pflanzenalbumin, eine schwefel- und phosphorhaltige Substanz, die sich in aufgelöstem Zustande in größerer oder geringerer Menge in allen Pflanzensäften (besonders in den Gemüsen und öligen Samen) findet, wird durch die Siedehitze zum Gerinnen gebracht und scheidet sich dann als weiße flockige Masse (geronnenes Eiweiß), die nun im Wasser nicht mehr löslich ist, aus. Das Pflanzeneiweiß entspricht dem Eiweiß der Eier und der thierischen Säfte. — Das Malzeiweiß, wenn es in Zersetzung begriffen ist und Diastase genannt wird, ruft die Umwandlung der Stärke in Gummi (Dextrin) und Zucker (die sogenannte Zuckergährung) hervor.

3) Das **Legumin**, der Pflanzenkäsestoff, das Pflanzencaseïn, welches dem Käsestoff der Milch entspricht, findet sich in den Hülsenfrüchten; auch kommt in den Mandeln und Nüssen ein dem Legumin ähnlicher Stoff vor. Es unterscheidet sich vom Eiweiß dadurch, daß es nicht durch die Hitze, wohl aber durch Säuren zum Gerinnen gebracht werden kann, und daß es wohl Schwefel, aber wenig oder keinen Phosphor enthält. Im Erbsen-Legumin ist jedoch neuerlich ziemlich viel Phosphor gefunden worden.

II. Organische Thierstoffe. Thier und Mensch sind so ziemlich aus denselben Stoffen aufgebaut, wie die Pflanze, welche deshalb auch das Leben des thierischen und menschlichen Körpers zu unterhalten im Stande ist. Aber niemals kann sich das Thier oder der Mensch diese Stoffe sowie die Pflanze aus den Elementen bereiten, stets müssen sie ihnen schon fertig in der Nahrung zugeführt werden. Sie zerfallen ebenfalls in stickstofffreie und stickstoffhaltige; zu den ersteren gehören die Fette, der Honig und das Wachs, der Milchzucker und die Milchsäure; zu den letzteren der Faserstoff, Eiweißstoff, Käsestoff und Leim.

a) Stickstofffreie organische Thierstoffe.

1) Das **Fett** ist eine im Thier- und Menschenkörper in großer Menge vorhandene stickstofffreie, nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzte Substanz, welcher ganz dieselbe Zusammensetzung (aus Glycerin und Fettsäuren) und dieselben Eigenschaften, wie dem fetten Pflanzenöle (s. S. 59) zukommen. Ihrer Consistenz nach theilt man die Fette in flüssige, schmierige (von Salben- oder Butterconsistenz) und feste oder trockne (Talge, Wachsarten). Diese verschiedene Consistenz hängt von ganz besonderen Fettstoffen ab, nämlich die flüssige vom Elaïn oder Oleïn, die butterartige vom Margarin, die feste vom Stearin. In den festen Fetten walten Palmitin- und Stearinsäure vor, in den flüssigen, wie in den Oelen, die Oelsäure. Durch die Menge des einen oder andern dieser drei Stoffe wird sonach die Beschaffenheit des Fettes vorzugsweise bestimmt; Geruch und Geschmack sind dagegen zufällige Eigenschaften aller Fette, die

stets von Einmengungen herrühren. Bei Berührung der Fette mit **Alkalien** (Pottasche und Soda) bilden sich die Seifen, indem sich das Alkali mit den Fettsäuren verbindet, während das Glycerin abgeschieden wird. — Wir genießen thierisches Fett als Fleischfett, Butter, Eidotter, Fisch- und Leberthran. Die Umwandlung des Fettes im menschlichen Körper ist eine sehr einfache; es wird nämlich im Darmkanale (nicht schon im Magen) mit Hülfe der Galle und des Darmsaftes, vielleicht auch des Bauchspeichels, in solch äußerst feine Kügelchen zertheilt, daß nun das flüssig gewordene und mit Wasser gemischte Fett einer Mandelmilch ganz ähnlich (emulsiv) geworden ist und in dieser Weise leicht von den Gefäßen aufgesogen werden kann. Der Nutzen des genossenen Fettes ist für den menschlichen Körper ein sehr bedeutender, denn abgesehen davon, daß alles in unserm Körper vorhandene Fett zum großen Theile von den genossenen fetthaltigen Nahrungsmitteln stammt, so dient dasselbe auch noch nebst dem Eiweiße zur Grundlegung aller Gewebe (mit Hülfe der Zellenbildung), sowie zur Entwickelung der Eigenwärme, indem das Fett innerhalb des Blutes durch den Sauerstoff der eingeathmeten Luft unter Freiwerden von Wärme zu Kohlensäure und Wasser verwandelt wird (s. später bei Ernährung und Nahrungsmitteln).

Das **Glycerin**, *Oelsüß*, ist eine dicke farblose Flüssigkeit von angenehmem süßen Geschmack, löslich in Wasser und Alcohol; an der Luft im hohen Grade unveränderlich; in seiner Zusammensetzung dem Alcohol ziemlich ähnlich und sich auch bei der Gährung des Weins bildend. Man stellt daraus das heftig explodirende *Nitroglycerin* (Nobel'sche Sprengöl) dar, durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure auf dasselbe. Durch Vermischung des Nitroglycerins mit Kieselerde entsteht das weniger heftig explodirende *Dynamit*.

2) **Milchzucker** und 3) **Milchsäure** (s. später bei Milch). Der *Milchzucker* ist ein wichtiger Bestandtheil der Säugethier- und Menschenmilch, der sich nur durch geringe Löslichkeit und weniger süßen Geschmack von den übrigen Zuckerarten (s. S. 57) unterscheidet. Höchst wahrscheinlich bildet sich der Milchzucker innerhalb des Thierkörpers aus dem mit der Nahrung genossenen Zucker und Stärkemehl und hat denselben Nutzen wie die Fette und übrigen stickstofffreien Substanzen. — Die *Milchsäure*, welche sich hauptsächlich in sauer gewordener Milch, sowie im Safte der Muskeln (Fleischmilchsäure) und im Magensafte (Laabmagen) findet, bildet sich durch die Michsäuregährung (s. S. 55) am leichtesten aus dem Milchzucker und dem Stärkegummi (Dextrin). Sie unterstützt die Verdauung und nützt übrigens, wie der Milchzucker, als stickstofffreie Substanz. Durch weitere Gährung kann die Milchsäure in *Buttersäure* umgewandelt werden, wobei sich nebenbei noch Kohlensäure und Wasserstoff entwickelt.

4) **Honig** und 5) **Wachs**. Der *Honig*, eine zuckerreiche Substanz wird von der gemeinen Honigbiene aus den Nektarien von Blüthen und Blumen gesogen und durch eine Art von Erbrechen in besondere Zellen des Stockes entleert. Da bisweilen die Bienen auch den Nektar giftiger Blumen sammeln, so hat nicht selten der Honiggenuß Vergiftungsfälle erregt. Je nach den Pflanzen, von welchen er eingesammelt wurde, zeigt der Honig große Verschiedenheit in der Farbe, dem Geruche und Geschmacke. — Das *Wachs* (aus Palmitinsäure und Myricyl bestehend), welches die Bienen aus dem Honig bereiten, reiht sich in seinen Eigenschaften und seiner Verwendung im menschlichen Körper an die Fette an.

b) Stickstoffhaltige organische Thierstoffe.

S. die Pflanzen-Eiweißsubstanzen S. 60 und später bei Ernährung und Nahrungsmitteln.

1) Das **Eiweiß**, der Eiweißstoff, das Albumin, ist eine schwefel- und phosphorhaltige, stickstoffreiche Substanz, welche das Weiße des Eies (Eiereiweiß) bildet und sich in aufgelöstem Zustande in den meisten thierischen Flüssigkeiten, besonders im Blute und im Safte des Fleisches, findet. Es gerinnt in der Siedehitze, ohne sich chemisch zu verändern, und ist dann als geronnenes Eiweiß im Wasser unlöslich. Beim Gerinnen hüllt es andere Stoffe, die in jenen Flüssigkeiten enthalten sind, ein, und entzieht sie denselben, daher alle eiweißhaltigen Säfte zum Klären trüber Flüssigkeiten dienen.

2) Der **Faserstoff**, das Fibrin, ebenfalls schwefel- und phosphorhaltig, ist eine aus dem Blute und andern thierischen Flüssigkeiten sich in Gestalt eines (aus mikroskopischen Fasern bestehenden) Gerinnsels ausscheidende Eiweißsubstanz, welche die Hauptmasse der Fleischfasern bildet.

3) Der **Käsestoff**, das Caseïn, findet sich hauptsächlich in der Milch und zwar im aufgelösten Zustande, wird aber aus dieser beim Sauerwerden als feste Substanz ausgeschieden. Vom Eiweiß unterscheidet sich der Käsestoff dadurch, daß er keinen Phosphor enthält und durch die Siedehitze nicht plötzlich wie das Eiweiß, sondern allmählich zum Gerinnen gebracht wird (auf der kochenden Milch ein Häutchen bildend). Augenblicklich gerinnt jedoch der Käsestoff, wenn man der erwärmten Milch einige Tropfen Säure oder etwas Laabmagen zusetzt.

4) Der **Leim**, die Gallerte, ist eine stickstoffhaltige Substanz, die sich höchst wahrscheinlich aus einer der vorigen Eiweißsubstanzen hervorbildet, im Thierkörper aber nicht fertig gebildet zu sein scheint, sondern erst durch Kochen von Knochen, Knorpeln, sehnigen Theilen, Häuten, Kalbsfüßen, Schwimmblasen der Fische u. s. w. erzeugt wird. Der reinste Leim wird durch das Auflösen der inneren Haut der Schwimmblase der Hausen, des gemeinen Stör's, des Bardick und des Sterlet gewonnen, welcher im getrockneten Zustande Hausenblase genannt wird.

Organisirte organische Substanzen.

Formbestandtheile der Organismen; organischer Bau.

Pflanze, Thier und Mensch weichen zwar sehr auffällig in ihrer Gestaltung von einander ab, trotzdem kommt doch die erste Bildung ihres Körpers ganz auf dieselbe Weise und mit Hülfe derselben chemischen Substanzen zu Stande und dies ist die größte Entdeckung, die wir dem Mikroskope verdanken. Bei allen Organismen erfolgt nämlich die Entwickelung der einzelnen Be-

standtheile nach ein und demselben Gesetze, welches das der *Zellenbildung* oder Zellentheorie genannt wird, weil sich als allererste, aber nur durch das Mikroskop wahrnehmbare Grundlage jedes Theiles runde bläschenartige Körperchen, sogenannte *Zellen*, erzeugen. Also jeder Organismus baut sich aus Zellen auf und das Leben jedes organischen Körpers beginnt an einer einfachen Zelle und zwar an der sogen. *Eizelle*, welche ihrerseits wiederum von dem mütterlichen Organismus abstammt (s. S. 10). „*Alles Leben ist an die Zelle gebunden und die Zelle ist nicht blos das Gefäß des Lebens, sie ist selbst der lebende Theil*“ und „*jeder Organismus ist eine Gesellschaft von lebenden Zellen*“ (Virchow). — Was die zur Zellenbildung unentbehrlichen chemischen Substanzen betrifft, so gehören zu ihnen außer dem Wasser hauptsächlich noch: Eiweißsubstanz, Fett (Stärke) und Salze (vorzugsweise Kalksalze und Kochsalz). Diese Substanzen, die man in ihrer Vereinigung im Eie und Samen, sowie in der Milch und im Blute antrifft, werden zur Zellenbildung aber nur dann geschickt, wenn sie in flüssiger Form und im richtigen Verhältnisse zu einander vorhanden sind. Bei falscher Beschaffenheit und abnormer Menge oder bei Mangel eines oder mehrerer dieser Stoffe bilden sich gewöhnlich abnorme Zellen und auf diese Weise krankhafte, feste oder flüssige Gebilde (wie Eiter, Geschwülste, Krebse u. s. f.). — Die Zelle besitzt die Fähigkeit, Stoffe aus ihrer Umgebung in ihr Inneres aufzunehmen, diese zu verwandeln und wieder auszuscheiden, wodurch sie zu wachsen, sich zu vermehren, in verschiedener Weise umzubilden, und die verschiedenartigsten Thätigkeiten zu entwickeln im Stande ist. Bei Krankheiten ist diese Fähigkeit in dieser oder jener Weise verändert.

Die **Entwickelung der Zelle** (s. S. 10) kann nur in einer, aus den genannten chemischen Substanzen zusammengesetzten Flüssigkeit, welche *Ernährungs*-, *Keim*- oder *Zellenflüssigkeit*, *Blastem* oder *Cytoblastem* genannt wird, vor sich gehen. — Die Zelle stellt ein kleines, nur durch das Mikroskop sichtbares rundliches Bläschen dar, dessen Hülle (*Zellenmembran*) sehr dünn und zart, und in dessen zähflüssigem *Inhalte* neben äußerst kleinen Körnchen ein kleiner runder Körper, der *Zellenkern*, sichtbar ist. Dieser Kern ist ebenfalls ein Bläschen und birgt in seinem Innern neben flüssigem Inhalte meist noch ein kleineres rundliches Körperchen (wahrscheinlich auch ein Bläschen), das *Kernkörperchen*. —

Fig. 1.

Die Vermehrung der Zellen geschieht stets mit Hülfe schon vorhandener Zellen, indem sich entweder eine schon vorhandene Zelle in mehrere jüngere Zellen zertheilt, oder indem sich junge (Tochter-) Zellen innerhalb einer schon vorhandenen (Mutter-) Zelle entwickeln, worauf die gemeinschaftliche Hülle der Tochterzellen in einem gewissen Zeitraume verschwindet; oder, wie vorzüglich bei Pflanzen, Pflanzenthieren und einem Theile der Würmer, durch Knospenbildung d. i. locale Wucherungen an der mütterlichen Zelle, welche größer und größer werden und sich mehr oder weniger von der elterlichen Zelle absondern und nun selbstständig wachsen. — Bei den Pflanzenzellen nahm man früher zwei Zellenmembranen an, eine innere von v. Mohl Primordialschlauch genannte, und eine äußere oder Cellulosenhülle. Den Primordial- oder Erstlingsschlauch der Pflanzenzelle hielt man in allen Stücken der thierischen Zellhaut analog und in allen seinen Theilen aus stickstoffhaltigen Materien zusammengesetzt; in der neuesten Zeit betrachtet man ihn aber als die äußerste Schicht des Zellensaftes (Protoplasma). — Das Leben der Zelle ist abhängig: von ihrer Form, ihrer chemischen Mischung und den physikalischen Eigenschaften ihrer Stoffe; überhaupt unterliegt dasselbe ebenso, wie das Leben aller Organismen, den im Weltall herrschenden physikalischen und chemischen Gesetzen (Fig. 2 zu S. 10. Embryonalzellen).

Fig. 2.

Die Veränderung der Zellen, durch welche die Formelemente (Bläschen, Röhrchen, Fäserchen, Häutchen und Plättchen) und die von diesen Elementen aufgebauten thierischen Gewebe gebildet werden, sind folgende: 1) Die Zellen lagern sich unmittelbar, und mehr oder weniger in ihrer Form verändert, an einander; 2) sie verschmelzen unter einander; 3) sie weichen durch Ausscheidung einer sogenannten Zwischen- oder Grund-Substanz von einander.

Die Formelemente, welche den erwähnten Veränderungen der Zellen ihr Entstehen verdanken und zur Bildung der Gewebe den Grund legen, lassen sich nur durch das Mikroskop wahrnehmen und werden unter einander durch Vermittelung entweder einer flüssigen, oder einer halbflüssigen, oder einer festen Zwischensubstanz in mannigfacher Weise verbunden. — Die Bläschen schwimmen entweder von einander getrennt in einer Flüssigkeit, oder liegen lose und beweglich neben einander, oder sind dicht aneinander gedrängt und bleiben dann entweder kugelig oder platten sich gegenseitig ab. — Das Röhrchen entsteht dadurch, daß sich Zellen in einer Reihe neben einander lagern, und daß nun die aneinander stoßenden Zwischenwände schwinden, so daß also die Höhlen der Zellen zu einem Kanälchen zusammenfließen. — Die Fasern verdanken ihren Ursprung dadurch den Zellen, daß sich diese nach zwei entgegengesetzten

Richtungen hin verlängern. — Indem eine verschiedene Anzahl von *einer* bestimmten Art dieser Formelemente in einer bestimmten, nur durch das Mikroskop wahrnehmbaren Anordnung zusammentritt, entsteht dadurch ein *Gewebe*. — Mehrere solche Gewebe von verschiedener Structur und chemischer Zusammensetzung verbinden sich dann mit einander zu *einem*, mit scharfer Begrenzung, bestimmter Gestalt und eigenthümlicher *Thätigkeit* versehenen Gebilde und dies wird ein *Organ* genannt.

Die am meisten bei der Bildung unseres Körpers betheiligten Gewebe sind: das Binde- oder Zellgewebe, das Knochen- und Knorpelgewebe, das Muskel- und Nervengewebe, das Haut- und Drüsengewebe. — Sämmtliche Organe von gleichem Baue und gleicher Thätigkeit bilden zusammen ein *System* (die gesammten Knochen bilden also das Knochensystem). Vereinigen sich aber mehrere Organe von verschiedenem Baue und von verschiedener Thätigkeit zu dem Zwecke, um einer bestimmten wichtigen Lebensverrichtung vorzustehen, so nennt man die Gesammtheit dieser Organe einen *Apparat*. So treten z. B. Kehlkopf, Luftröhre und Lungen zum Athmungsapparate zusammen.*)

1. Bindegewebe oder Zellgewebe; Zellstoff, Bindesubstanz.

Das *Bindegewebe*, welches im menschlichen Körper von allen Geweben die weiteste Verbreitung hat, da der menschliche Leib zum großen Theile aus diesem Gewebe aufgebaut ist, besteht in seinen Formelementen aus rundlichen, dünnen und weichen, soliden, glatten, wasserhellen, sanft wellenförmig gebogenen Fäserchen, die mehr oder weniger innig mit einander verbunden sind und danach ein mehr lockeres, gallertartiges und formloses, oder ein Netze und Balken bildendes festeres, geformtes (hautartiges), hier und da Fett enthaltendes Gewebe zusammensetzen. In allem Bindegewebe findet man auch noch Zellen, deren Anzahl und Entwickelung aber sehr verschieden ist. — Das Bindegewebe bildet die Grundlage aller *Häute* und das Gestell der *Drüsen*; es dient als nachgiebiges, alle Zwischenräume ausfüllendes und Lageveränderungen gestattendes Gebilde, zur Verbindung der verschiedensten Theile unseres Körpers und verleiht dem ganzen Körper Halt und Zusammenhang, indem es in ununterbrochener, vollkommener Verbindung steht; es wird auch als weicher Träger für die

Fig. 3.

*) **Anatomie**, *Zergliederungskunde*, ist eigentlich die Lehre, welche uns die einzelnen Bestandtheile eines organischen (pflanzlichen, thierischen oder menschlichen) Körpers kennen lehrt, gewöhnlich aber nur auf den gesunden menschlichen Körper angewandt und dann richtiger *Anthropotomie* genannt wird. Die Anatomie des Thierkörpers führt den Namen *Zootomie* oder *vergleichende Anatomie*, die des Pflanzenkörpers *Phytotomie*. — Die Lehre von den Geweben heißt *Histiologie*, die von den kranken Organen *pathologische Anatomie*. — Die Wissenschaft, welche uns mit den Verrichtungen der in der Anatomie beschriebenen Theile bekannt macht, und die Erscheinungen, Bedingungen und Gesetze kennen lehrt, nach welchen sich das Leben in ihnen äußert, führt den Namen *Physiologie*.

Gefäße und Nerven, für das Fett (**Fettgewebe**) und die Ernährungsflüssigkeit benutzt. Das Bindegewebe gehört in chemischer Hinsicht zu den Eiweißkörpern und hat die Eigenthümlichkeit, daß es beim Kochen in **Leim** umgewandelt wird. — Fast überall findet man dem Bindegewebe gelbe, sehr elastische Fäserchen in verschiedener Reichlichkeit beigemengt, welche den Namen „**elastisches Gewebe**" erhalten haben. — Wegen seiner Armuth an Gefäßen und Nerven unterliegt zwar das Bindegewebe selbst sehr wenigen, für sich bestehenden Erkrankungen, wohl können sich aber in seinen Zwischenräumen sehr leicht, in Folge der Theilnahme des Bindegewebes an Leiden benachbarter Organe, Krankheitsproducte anhäufen und weit verbreiten. Da die Bildung von Bindegewebe aus Zellen ziemlich leicht und rasch vor sich geht, so wird dieses Gewebe auch sehr häufig als eine Neubildung: in Narben, Geschwülsten (**Fasergeschwülsten**), verdichteten und verhärteten Organen u. s. w. angetroffen.

Fettgewebe wird das Zellgewebe genannt, wenn in seine Zwischenräume Fett eingelagert ist (s. Fig. 3). Dieses **Fett** (aus mehr Oleïn und Palmitin als Stearin) besteht aus kleinern oder größern Häufchen (Läppchen) von runden oder ovalen Zellen (**Fettzellen**), die bei fetten Personen Fett in vielen kleinen Tröpfchen oder in einem einzigen größern Tropfen enthalten, bei magern aber zusammengefallen und mit gallertartiger oder wässriger Flüssigkeit angefüllt sind. — Der Nutzen des Fettgewebes für den menschlichen Körper ist kein unbedeutender, denn nicht nur, daß dasselbe die Geschmeidigkeit, Fülle und Rundung der Formen (besonders des weiblichen Körpers) bedingt, so schützt dieses Gewebe auch die innern Organe vor Stoß und Druck, sowie als schlechter Wärmeleiter vor Abkühlung. Anhäufung von Fett in widernatürlicher Menge im Fettgewebe des ganzen Körpers bildet die **Fettsucht**, Anhäufung desselben an einer einzelnen Stelle heißt eine **Fettgeschwulst**.

Das **sehnige Gewebe** bildet in Folge der innigen Vereinigung der Bindegewebsfasern eine sehr feste, jedoch weiche und biegsame, nicht elastische, weißlichgraue Substanz, welche theils als schützende Hülle (sehnige Haut) für manche, besonders lockere Organe, theils in Gestalt von Strängen (Bändern, Sehnen) zur festen Verbindung von Theilen benutzt wird. Dieses Gewebe, welches ebenfalls zu Bildung von Narben und Geschwülsten beiträgt, erkrankt nicht leicht, wird aber bei Rheumatismus, Gicht und Syphilis gern der Sitz von Verdickung.

Das **seröse Gewebe** ist ebenfalls ein aus Zellgewebsfasern gewebtes festes Gebilde, welches in Gestalt einer dünnen weißlichen Membran größere oder kleinere, vollständig geschlossene Blasen oder Säcke bildet (z. B. den Herzbeutel, das Brust- und Bauchfell), die ihre Lage in den verschiedenen Höhlen des Körpers zwischen den Eingeweiden und Wänden der Höhle, an beide fest angeheftet, einnehmen. Sie verhindern einestheils die Reibung und den Druck der einzelnen Theile an einander, anderntheils unterstützen sie vermöge ihrer glatten Oberfläche die Beweglichkeit der Organe an einander. — Die serösen Häute werden sehr oft von Krankheiten heimgesucht und diese gehen fast stets mit heftigen, bei Druck und Bewegung wachsenden Schmerzen, so wie mit Ausscheidung abnormer, meist flüssiger Stoffe in die Höhle des serösen Sackes einher.

2. Elastisches Gewebe.

Das elastische Gewebe stellt eine aus Fasern oder aus einem Fasernetze gebildete, feste Substanz von großer Elasticität und mattgelbem Ansehen dar, welche selten in größerer Menge, gewöhnlich in das Bindegewebe eingewebt, gefunden wird. Nur einige Bänder (des Kehlkopfes), sowie die Wände der Pulsadern und Luftwege enthalten das elastische Gewebe ziemlich rein. Die elastischen Fasern, welche dieses Gewebe zusammensetzen, sind feinere und stärkere, solide, cylindrische oder bandartige Fäden, die entweder als längere oder kürzere, gerad verlaufende oder spiralig andere Theile (wie Bindegewebsbündel, Nerven) umschnürende Fasern vorkommen, oder auch zu einer Membran verflochten sind und in Netzform auftreten. Durch das Alter verliert das elastische Gewebe an Elasticität und wird nicht selten brüchig, weshalb bei alten Leuten gar häufig feinere Pulsadern zerreißen (daher der Schlagfluß) und die Luftwege sich widernatürlich erweitern.

Fig. 4.

3. Knorpelgewebe.

Das Knorpelgewebe, welches sich durch besondere Biegsamkeit, Zähigkeit und Festigkeit auszeichnet, die Grundlage der Knochen, des Kehlkopfs und der Luftwege, der Nase und des Ohres abgiebt, und zur Bildung der glatten Oberfläche der Gelenkenden, sowie zur Verbindung der einzelnen Skeletstücke unter einander verwendet wird, bildet eine feste aber elastische, bläuliche, milchweiße oder gelbliche Substanz, welche beim Kochen eine eigenthümliche Art von Leim (Knorpelleim, Chondrin) giebt und aus Zellen (Knorpelzellen) besteht, die entweder in eine gleichmässige ungeformte oder in eine faserige Grundsubstanz eingelagert sind. Im erstern Falle werden die Knorpel ächte, im letztern gelbe, Faser- oder Netzknorpel genannt; die ächten sind gefäßlos, die gelben besitzen aber einige wenige Blutgefäße. Deshalb kommen auch Erkrankungen der Knorpel seltener vor; Knorpelgeschwülste bilden sich bisweilen an den Fingern, Rippen und dem Brustbeine und sind nur durch das Messer zu entfernen.

Fig. 5.

4. Knochengewebe,

welches die Hauptmasse der Knochen ausmacht, zeigt sich unter dem Mikroskope zusammengesetzt: aus einer gelblichweißen, harten, geschichteten, verkalkten Zwischen- oder Grundsubstanz (s. S. 65) und aus zahlreichen, sternförmigen Zellen, welche in der Grundsubstanz eingebettet sind, und mit einander durch zarte Ausläufer zusammenhängen. Die chemische Untersuchung des Knochengewebes lehrt, daß dasselbe aus einer weichen Masse von dem Aussehen und der Elasticität des Knorpels (von welchem sie aber hinsichtlich des mikroskopischen Baues durchaus ver-

Fig. 6. Fig. 7.

schieden ist) und aus einer erdigen Masse besteht. Erstere wird gleich dem Bindegewebe durch Kochen in Leim verwandelt, letztere, welche etwa zwei Drittel des Knochengewichts ausmacht, besteht hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk. (Ausführlicheres s. später bei Knochen.)

5. Das Muskelgewebe,

welches die Hauptmasse des Fleisches bildet, besteht aus Bürtelchen und Bündeln ganz feiner Fäserchen (Röhrchen), welche entweder ein glattes Aussehen (in den blaßrothen, unwillkürlichen Muskeln) oder eine Querstreifung zeigen (in den dunkelrothen, willkürlichen und einigen unwillkürlichen Muskeln). Die Muskelfasern haben die Fähigkeit sich zusammenzuziehen (Contractilität) und dadurch zu verkürzen; sie werden von einer faserstoffigen Masse aufgebaut und von einem Safte (Fleischsafte) durchtränkt, der einer dünnen sauren Milch nicht unähnlich (aus Eiweiß, Fett und Milchsäure) zusammengesetzt ist. (Ausführlicheres s. später bei Muskeln.)

Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

6. Das Nervengewebe

stellt eine weiche, sehr eiweiß- und fettreiche, phosphor- und schwefelhaltige Masse dar, welche entweder eine graue oder eine weiße Farbe hat. Die graue Nervenmasse zeigt sich unter dem Mikroskope vorzugsweise als aus runden, spindel- und sternförmigen Bläschen (Nervenzellen) zusammengesetzt, während in der weißen nur markhaltige oder marklose Röhrchen (Nervenfäserchen) sichtbar sind. (Ausführlicheres s. später beim Nervensystem.)

Fig. 12. Fig. 13

7. Hautgewebe.

Häute, Membranen, pflegt man die im menschlichen Körper vorkommenden, der Breite nach ausgebildeten, weichen und dünnen Gewebe zu nennen, welche mehr oder weniger gefäß- und nervenreich sind und entweder Organe als schützende Hüllen überziehen oder Höhlen und Kanäle auskleiden. — Die wichtigste aller dieser Häute ist die, die ganze äußere

Oberfläche des Körpers umschließende *äußere Haut* oder *allgemeine Bedeckung*, weil sie gleichzeitig der Sitz des Tastsinnes und einer das Blut reinigenden Ausscheidung ist. — Die innere Oberfläche des Körpers, d. h. die Wände derjenigen Höhlen und Kanäle, in welche man von außen her durch Oeffnungen an der Oberfläche des Körpers gelangen kann (wie die Räume des Athmungs-, Verdauungs-, Harn- und Geschlechtsapparates), haben einen Ueberzug von *Schleimhaut*, deren Absonderungsproduct der Schleim ist. — In den überall verschlossenen Körperhöhlen trifft man zwischen den Wänden und Organen dieser Höhlen die *serösen Häute* an (s. S. 67), welche vollständig geschlossene, eine geringe Menge dünner oder dicker Flüssigkeit enthaltende Säcke darstellen. In den Wänden von Höhlen und Kanälen, deren Inhalt fortgeschafft werden soll, sind *Muskelhäute* (s. später) angebracht, welche vermittels ihrer Zusammenziehungsfähigkeit diese Räume verengern und dadurch deren Inhalt fortbewegen. — Festere Ueberzüge über manche Organe stellen die *sehnigen Häute* (s. S. 67) dar. — Auf ihrer freien Oberfläche besitzen die ersteren drei Häute, nämlich die äußere Haut, die Schleim- und serösen Häute, einen dünnen Ueberzug, welcher das *Oberhäutchen* genannt wird. Betrachten wir einige dieser Häute etwas genauer.

Das **Oberhautgewebe** bildet gefäß- und nervenlose Membranen, welche einzig und allein aus selbstständigen, ohne sichtbare Zwischensubstanz innig verbundenen Zellen bestehen, von denen einige noch vollkommene Bläschen, andere zu soliden Schüppchen oder Hornplättchen geworden sind. Diese Häute dienen für die Oberfläche gefäß- und nervenreicher Theile des Organismus als schützende Hülle. Sie erzeugen sich und wachsen mit Hülfe derjenigen Ernährungsflüssigkeit, welche der von ihnen überzogene Theil an seiner Oberfläche absonderte, und dieses Wachsthum geschieht so, daß sich unten, d. h. in der Tiefe der Membran, dem ernährenden Theile zunächst, junge Zellen bilden, während diese nach der freien Oberfläche hin altern, endlich absterben und sich losstoßen. Das Oberhautgewebe stellt sich sehr leicht und schnell wieder her, wenn es verloren ging. — Die äußere Haut ist mit einem solchen Gewebe überkleidet, welches *Epidermis* oder *Oberhaut* genannt wird und aus einer tiefern weichen Schicht mit Zellen (d. i. die *Schleimschicht*) und einer oberflächlichen, harten Schicht aus Hornplättchen (*Hornschicht*) besteht, welche Plättchen auch zur Bildung der Haare und Nägel (bei den Thieren zu den Krallen, Klauen, Hufen, Hörnern, Stacheln, Platten und Schildern, Borsten und Federn) verwendet werden. — Die Schleimhaut ist mit einem nicht verhornten und deshalb weit weichern Oberhautgewebe überzogen, als die äußere Haut; es erhielt dasselbe den Namen *Oberhäutchen, Epithelium*, und wird, je nachdem es aus rundlichen, eckigen, spindelförmigen, cylindrischen oder kegelförmigen Zellen zusammengesetzt ist, die in einfacher oder mehrfacher Schicht vorhanden sind, *einfaches* oder *geschichtetes Pflaster*- (Fig. 14) oder *Cylinderepithelium* (Fig. 15) genannt. An manchen Stellen des Körpers besitzt das Epithelium sogenannte

Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16.

flimmernde Wimpern (s. bei Muskeln) und heißt dann Flimmerepithelium (Fig. 16).

Die **äußere Haut** oder die allgemeine Hülle des menschlichen Körpers hat zur Grundlage eine gefäß- und nervenreiche Membran, welche ihrer Hauptmasse nach aus Bindegewebe besteht, Lederhaut heißt und in sich Apparate zur Schweiß-, Hauttalg- und Haarstoffabsonderung (nämlich Schweißdrüsen und Schweißkanäle, Talgdrüsen und Haarbälge) enthält. Die äußere mit den Oeffnungen der genannten Apparate versehene Oberfläche der Lederhaut ist mit Gefühlswärzchen mehr oder weniger besetzt und von der Oberhaut (Epidermis) überkleidet; an die untere, dem Körper zugekehrte Fläche der Lederhaut schließt sich das Unterhautzellgewebe, ein lockeres Bindegewebe, in dessen Maschen an verschiedenen Stellen des Körpers verschiedene Mengen von Fett (s. S. 67) eingelagert sind. (Ausführlicheres über die äußere Haut s. später.)

Die **Schleimhaut**, d. i. diejenige Haut, welche jene Höhlen und Kanäle auskleidet, die an der äußern Körperoberfläche münden und hier mit der äußern Haut in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Sie stellt eine weiche, sammetartige, schwammige, sehr gefäß- und nervenreiche Membran dar, deren Hauptmasse, das eigentliche Schleimhautgewebe, aus Bindegewebe gewebt ist und in ihrem Innern eine große Anzahl sogenannter Schleimbälge besitzt, die auf der freien, mit Oberhäutchen (Epithelium) überzogenen Oberfläche der Schleimhaut ausmünden. Uebrigens nimmt diese Haut an den verschiedenen Stellen ihres Vorkommens einen etwas verschiedenen Charakter an; so ist sie hier mit einer Menge von Wärzchen und Zotten, dort von Grübchen, Falten und Drüschen besetzt u. s. f. Unter der Schleimhaut befindet sich eine Bindegewebsschicht, das Unterschleimhaut-Zellgewebe, welches jene entweder an Knochenwände oder an Muskelhäute anheftet. — Die auffallendste Thätigkeit der Schleimhaut ist die Schleimabsonderung, welche am reichlichsten in den Schleimbälgen stattfindet und zum Schutze, sowie zum Glatt- und Schlüpfrigmachen der Schleimhaut dient. Wird eine Stelle dieser Haut blutreicher als sich gehört (entzündet sie sich), so sondert sie anstatt des Schleims gewöhnlich eine dünnere und allmählich dick werdende, eiterige Flüssigkeit aus, ein Zustand, den man Katarrh nennt; wird das Abgesonderte dagegen fest (gerinnt es), dann erhält diese Entzündung den Namen Croup; wird dabei das Schleimhautgewebe brandig zerstört, so bezeichnet man dies als Diphteritis.

8. Drüsengewebe.

Drüsen (echte Drüsen) werden diejenigen Organe des menschlichen Körpers genannt, welche von der mannigfaltigsten Form und Größe, gewisse Flüssigkeiten aus dem Blute ausscheiden und diese durch besondere Kanäle (Ausführungsgänge) an der äußern, mit Haut überkleideten oder an der innern, von Schleimhaut überzogenen Oberfläche des Körpers entleeren. Diese Flüssigkeiten sind entweder solche, welche als vollständig unbrauchbare sofort aus dem Körper entfernt werden müssen (Ausscheidungen, Excrete), oder als brauchbare einem besondern Zwecke dienen (Absonderungen, Secrete). Was den Bau der Drüsen betrifft, so

sind sie meistens aus mehreren Abtheilungen oder vielen Läppchen zusammengesetzte (traubenförmige) und von baumförmigen oder geschlängelten, mit dem Ausführungsgange im Zusammenhang stehenden Röhrchen durchzogene, sehr gefäßreiche, weiche Organe, die äußerlich von einer festen Haut umhüllt werden. Der wesentliche Bestandtheil derselben aber, dem die eigentliche Absonderungsthätigkeit obliegt, die sogenannten absondernden oder secernirenden Elemente, bestehen aus kleinen, von Blutgefäßen und Nerven umsponnenen Blasen, Bläschen oder Schläuchen, deren wichtigster Bestandtheil wieder rundliche, cylindrische oder vieleckige Zellen (die Drüsenzellen) sind; die letzteren sind insofern wichtig, als sie auf die Bereitung der abzuscheidenden Flüssigkeit den meisten Einfluß ausüben. Die bekanntesten Drüsen sind: die Leber, Nieren, Speicheldrüsen, Milchdrüsen, Thränen-, Schleim-, Talg- und Schweißdrüsen u. s. w. Ihres Gefäßreichthums wegen erkranken die Drüsen sehr leicht und sehr oft; selten nimmt aber in den größern Drüsen die Krankheit das ganze Organ ein, gewöhnlich beschränkt sie sich auf eine kleinere Parthie der Drüse.

Fig. 17.

Blutgefäßdrüsen, zu denen die Lymphdrüsen, die Milz, Schilddrüse, Nebennieren, Thymus und vielleicht die überall geschlossenen Bälge im Verdauungsapparate gehören, sind solche Organe, welche aus dem Blute oder anderen Säften gewisse Stoffe bereiten, die nicht durch Ausführungsgänge aus diesen Drüsen ausgeführt werden, sondern mittels der Endosmose (s. später) herausdringen und dann in dieser oder jener Weise dem Organismus zu Gute kommen. Uebrigens ist die Function mancher der Blutgefäßdrüsen noch ziemlich dunkel; manche, wie die Schilddrüse, scheinen rudimentäre Organe (s. S. 15) zu sein.

Organismus; Leben.

Organische Körper oder **Organismen** (s. S. 8), zu denen die Pflanzen, Thiere und Menschen gerechnet werden, pflegt man diejenigen Naturerzeugnisse zu nennen, in welchen eine größere oder geringere Anzahl von Organen zu einem abgegrenzten Ganzen (Einzelwesen, Individuum, eine einheitliche Gemeinschaft) verbunden sind. Als Organe, von denen die einen Organismen weniger (d. s. einfachere Organismen), die andern mehr (d. s. die höher organisirten Individuen) besitzen, betrachtet man die nach der Zellentheorie aus organischen Stoffen gebildeten und mit der sogenannten Ernährungsflüssigkeit durchtränkten Theile, von denen ein

jeder einem bestimmten, und zwar einem anderen Zwecke als der andere dient, alle aber, in ihrer Thätigkeit von einander abhängend, zur Existenz des Ganzen vorhanden sind. Jedes Organ (s. S. 66) hat seinen ganz bestimmten Bau und seine ganz bestimmte chemische Zusammensetzung, wodurch es sich von andern Organen und deren Thätigkeit unterscheidet. — In diesem Ganzen, wie in seinen kleinsten Theilchen, findet ein ununterbrochener Wechsel der den Organismus zusammensetzenden Materie statt, indem diese immerfort theilweise durch den Gebrauch abgenutzt wird und sich dafür aus der sie umspülenden Ernährungsflüssigkeit wieder neu ansetzt, so daß jeder Organismus nach einiger Zeit, obschon er äußerlich noch das frühere Ganze darstellt, doch aus ganz andern, jüngern, jedoch den älteren abgestorbenen und aus dem Körper ausgestoßenen ganz ähnlichen Bestandtheilen zusammengesetzt ist. Dieses immerwährende Sichverjüngen und dieses durch Abnutzung veranlaßte Absterben (Mausern) organischer Körper, diese fortwährende Selbstbildung, welche in Folge der fortwährenden Einwirkung äußerer Einflüsse und nur unter gewissen Bedingungen (d. h. Lebensbedingungen, wie: Nahrung, Luft, Wasser, Wärme und Licht) zu Stande kommt, wird der **Stoffwechsel** (s. S. 8) genannt und dieser ist es, welcher die sogenannten Lebenserscheinungen veranlaßt. So lange dieser Stoffwechsel in den Organismen besteht, nennt man sie lebend; Aufhören des Stoffwechsels macht die Organismen zu Leichen und in diesen tritt dann nach einiger Zeit die Zersetzung (Fäulniß, Verwesung, Vermoderung; s. S. 54) ein. Das falsche Vonstattengehen des Stoffwechsels erzeugt eine widernatürliche Beschaffenheit und Thätigkeit der in ihrem Stoffwechsel gestörten Materie (Zellen), und dieses wird Krankheit genannt.

Während der Dauer des Lebens existirt im Organismus nur eine scheinbare Ruhe. Während man die Gebilde der unorganischen Natur (s. S. 7) in der Beständigkeit ihrer Zusammensetzung mit einer Mauer vergleichen kann, die durch den Zahn der Zeit allmählich zerstört wird, läßt sich die scheinbare Ruhe des Organismus nur mit dem Gleichgewichte vergleichen, welches ein mit Wasser gefüllter Trog eines laufenden Brunnens erkennen läßt, bei welchem der Wasserstand nur darum ein bleibender ist, weil immer gleichviel Wasser zufließt als abfließt. In ähnlicher Weise wechseln im thierischen (menschlichen) Organismus beständig die Stoffe, welche ihn zusammensetzen. Durch die Nahrung treten neue Stoffe an die Stelle alter und verbrauchter ein, die, nachdem sie ausgedient haben, wieder von neuem Material ersetzt werden müssen. Beständig circulirt ein Säfte

strom durch den gesammten Organismus von Zelle zu Zelle, so daß die alle Theile durchdringenden flüssig beweglichen Stoffe keinen Augenblick an irgend einem Orte in vollkommener Ruhe sind, und dabei zur Bildung und zum Zerfallen des Festen die Hand bieten. Auf diese Weise wird fortwährend das Abgenutzte weggeschafft und dafür neues Brauchbares hingeschafft.

Allen organischen Körpern ist eine gewisse Dauer ihres Daseins (eine Lebensdauer) gegeben und während dieser durchlaufen sie eine von der Natur festgesetzte Reihe von bestimmten Bildungsperioden, die man Entwickelungsstufen, Lebensabschnitte, Lebensalter, Lebensphasen benannt hat. Bei jedem Organismus läßt sich nämlich deutlich wahrnehmen, wie er entsteht, wächst, zu einer bestimmten Stufe der Vollkommenheit (Reife) gelangt, auf dieser einige Zeit verweilt, sodann allmählich wieder an Vollkommenheit abnimmt und endlich zu Grunde geht, nachdem er in der Zeit der Reife seinem eigenen Organismus ähnliche Organismen erzeugt (sich fortgepflanzt) hat.

Die in dem lebendigen Organismus bestehenden eigenthümlichen Vorgänge, welche zusammen genommen auch als „Leben" bezeichnet werden und welche man früher der sog. „Lebenskraft" (s. S. 8) zuschrieb, gehen ganz nach denselben Gesetzen vor sich, welche sich auch in der unorganischen Natur kund geben. — Die wichtigsten der rein chemischen und physikalischen Vorgänge, bei welchen die Lebensprocesse in organischen Körpern, abgesehen von den allgemeinen Naturgesetzen der Anziehung (Molekularanziehung, Gesetz der Schwere) und der Beharrung zu Stande kommen, sind: die Capillarität, die Endosmose, die Filtration, die Absorption, die Diffusion, die chemische Verwandtschaft der Stoffe und die Oxydation (s. S. 43), die Zellenthätigkeit und das Gesetz der Erhaltung der Kraft.

Die **Endosmose** (Endosmose oder Eintritt; Exosmose oder Austritt, besser Diosmose oder Durchtritt) besteht in einer gegenseitigen Vereinigung zweier Flüssigkeiten von verschiedener Dichte und verschiedener chemischer Beschaffenheit, welche durch eine thierische oder pflanzliche Membran von einander getrennt sind. Diese Vereinigung geschieht unabhängig von jedem Druckunterschiede, oft sogar dem hydrostatischen Druck entgegen, und hat einen Austausch aller oder einzelner Bestandtheile der beiden getrennten Flüssigkeiten zur Folge. Sie kann natürlich nur zwischen Flüssigkeiten stattfinden, welche Verwandtschaft zu einander haben und auch nur dann, wenn die zwischen den Flüssigkeiten befindliche Haut überhaupt durchdringlich ist. Es versteht sich, daß der endosmodische Proceß nach der Verschiedenheit der Flüssigkeiten, sowie nach der Beschaffenheit der häutigen Scheidewand, sich sehr verschieden gestalten muß. Stets tritt

übrigens von der dünnern Flüssigkeit eine größere Menge auf die Seite der dichteren als umgekehrt. Wenn man z. B. eine oben und unten offene Röhre an ihrem untern Ende mit einem Stück Blase oder mit der Oberhaut eines Blattes u. dgl. verschließt und nun eine Kochsalzlösung eingießt, so wird diese in der Röhre bleiben und nicht durch die Blase oder die Oberhaut hindurchdringen. Sowie nun aber die Röhre in ein Gefäß mit reinem Wasser gesetzt wird; so geht in kurzer Zeit Kochsalz aus der Röhre heraus in das Wasser und von diesem dringt ein Theil in die Kochsalzlösung der Röhre, zugleich wächst die Flüssigkeitssäule in der Röhre. Oder sind z. B. reines Wasser und eine Zuckerlösung durch eine Haut von einander getrennt, so tritt alsbald das Wasser durch die Scheidewand zur Zuckerlösung und ein Theil der letztern herüber zum Wasser, bis endlich auf beiden Seiten der Haut eine Zuckerlösung von derselben Beschaffenheit und natürlich dünner als die frühere befindlich ist. — Auf diesem rein physikalischen Processe beruhen eine Menge von wichtigen, vorzugsweise der Ernährung organischer (pflanzlicher oder thierischer) Körper dienender Processe, die man früher besondern und mit Bewußtsein handelnden Lebenskräften zuschrieb.

Die **Capillarität** oder Haarröhrchen-Anziehung, welche die Ursache ist, daß tropfbare Flüssigkeiten in enge Röhren (Capillaren, Haarröhrchen) und Poren (feinen Oeffnungen) eindringen und in diesen dem Gesetze der Schwere entgegen in die Höhe steigen, ist neben der Endosmose fast überall im pflanzlichen, thierischen und menschlichen Körper thätig, denn sie ertheilt den festen Substanzen die Fähigkeit, Flüssigkeiten einzusaugen, und veranlaßt so das Durchtränken aller organischen Gewebe mit (ernährender) Flüssigkeit. Auch diese Capillar-Anziehung geht wie die Endosmose nach ganz bestimmten Gesetzen vor sich, die von der Beschaffenheit der Röhrchen und Poren, sowie von der eindringenden Flüssigkeit abhängig sind.

Filtration nennt man das Durchtreten einer Flüssigkeit durch die (gröberen, nicht intermoleculären) Poren eines Körpers (besonders einer Membran), unter dem Einflusse eines Druckes (der Schwere, der Spannung des Blutes). Mit Hülfe der Filtration kommen die Absonderungen des Blutes nach Röhren und Höhlen hin zu Stande (wie die Absonderung des Harns, der Galle 2c., der Höhlenflüssigkeiten, wie im Herzbeutel, Brustfell, Bauchfell, Gelenkkapseln 2c.). — Die normalen Höhlenflüssigkeiten werden auch Transsudate, die krankhaften flüssigen Ausscheidungen aus dem Blute Exsudate genannt.

Diffusion bezeichnet die gegenseitige Durchdringung von Gasen und Flüssigkeiten mit der Bedingung, daß dabei keine chemische Verbindung zu Stande kommt. Es existiren folgende Diffusionsarten: 1) Diffusion der Gase (Dalton, Graham) d. h. von Gasen gegen Gase. Werden Luftarten, die chemisch nicht aufeinander wirken, mit einander in Berührung gebracht, so durchdringen sie sich gegenseitig (auch dem Gesetze der Schwere entgegen) und bilden endlich ein gleichmäßiges Gemenge der Luftarten. In Folge dieses Gesetzes hat unsere Atmosphäre (ein Gemenge von Stickstoff und Sauerstoff) überall denselben Procentgehalt von Sauerstoff, und die Kohlensäure treibt den Sauerstoff von der Pflanze weg in die Luft. Diese Diffusion findet auch statt, wenn Gase durch poröse Wände von einander ge-

trennt sind. 2) Diffusion von Flüssigkeiten gegen Flüssigkeiten und 3) Diffusion zwischen Gasen und Flüssigkeiten (wie die des Sauerstoffs und der Kohlensäure im Blute).

Absorption (Verschluckung oder Einsaugung) wird der Vorgang im menschlichen Körper genannt, bei welchem flüssige oder flüssig gewordene Substanzen, oder auch gasartige Flüssigkeiten in die Gewebe, vorzugsweise aber in den Blutstrom aufgenommen werden. Feste Substanzen, wie fein sie auch zertheilt sein mögen, sind nicht absorptionsfähig. Die Absorption kann stattfinden: auf der äußeren Haut, auf inneren Flächen und in den Geweben der Organe. — Resorption pflegt man die Absorption von normalen oder krankhaften Absonderungen (Secreten und Exsudaten) zu nennen.

Die chemische Verwandtschaft oder **Affinität** (s. S. 41) ist die Eigenschaft, welche die verschiedenen Körper veranlaßt, sich chemisch mit einander zu verbinden. Diese Kraft ist allen Körpern eigen, sie ist eine Art von gegenseitiger Anziehung und bewirkt jene chemische (innige) Verbindung. Der Grad von Verwandtschaft zu einander ist bei den verschiedenen Körpern ein sehr verschiedener. — Bei der chemischen Vereinigung von Körpern wirken aber nicht blos die Affinität, sondern gleichzeitig andere Naturkräfte mit, wie Schwere, Cohäsion, Adhäsion, Wärme, Licht, Elektricität und Magnetismus. Je nach dem Vorwalten der einen oder der andern dieser mitwirkenden Kräfte fällt das Ergebniß chemischer Processe sehr verschieden aus.

Oxydations- oder **Verbrennungsprocesse** (s. S. 43. 54) im menschlichen (thierischen) Körper. Alle Lebensvorgänge beruhen auf einer Verbrennung der Körperbestandtheile. Natürlich kommt diese nur mit Hülfe des (eingeathmeten) Sauerstoffs (s. S. 43) zu Stande und dabei wird theils Wärme entwickelt, theils bilden sich als Verbrennungsproducte aus den verbrannten Materien unbrauchbare Substanzen (Gewebsschlacken, Ermüdungsstoffe), die, wenn sie den Lebensvorgängen in den einzelnen Organen nicht hinderlich sein sollen, fortwährend aus dem Körper entfernt werden müssen. Die Verbrennungen finden nach vier Richtungen hin statt: erstens treten sie als die Ursache des Zustandekommens aller Thätigkeiten in den Organen (deren Gewebe beim Thätigsein verbrannt wird) auf und sind demnach die Quelle der lebendigen Kräfte; zweitens machen sie das Ernährungsmaterial zum Aufbaue und Thätigsein der Organe geschickt, bedingen also die Bildung der geformten Körperelemente (d. i. die progressive oder vorschreitende Metamorphose oder Assimilation des Baumaterials), wobei vorzugsweise Eiweißkörper verbrannt werden. Drittens verwandeln sie allmälig die beim Thätigsein der Organe abgenutzten (verbrannten) Gewebsbestandtheile in solche Stoffe, welche

zur Ausscheidung aus dem Körper befähigt sind. Hierbei zerfallen die complicirten Verbindungen in immer einfachere und schließlich hauptsächlich in Kohlensäure, Wasser und Harnstoff (d. i. die regressive oder rückgängige Metamorphose der Gewebssubstanzen). Viertens erzeugen sie durch Verbrennung von bestimmten Nahrungsstoffen, die man als Heizungsmaterial bezeichnet, den größten Theil der zum Leben und Thätigsein unentbehrlichen Wärme. — Hiernach kommt also mit Hülfe der Verbrennungsprocesse die Bildung und Rückbildung der Organengewebe, sowie die Erzeugung der Wärme und der Lebensthätigkeiten zu Stande und der Stoff, der alles dies vermittelt, ist der Sauerstoff (aber wahrscheinlich im erregten Zustande als Ozon), für uns also mit Recht Lebensluft genannt. Den Sauerstoff verdanken wir aber den Licht und Wärme spendenden Sonnenstrahlen, insofern diese die Pflanze befähigen aus Kohlensäure den Sauerstoff zu entwickeln.

Speisung der menschlichen (wie thierischen) **Maschine.** Da in unserm Organismus ebenso die zum Leben unentbehrliche Wärme, wie auch die Lebensvorgänge (lebendige Kräfte), durch Verbrennung von Körperbestandtheilen veranlaßt, und demnach unsere Körperbestandtheile selbst fortwährend verbraucht werden, deshalb muß auch, wenn wir unsern Körper nicht aufreiben wollen, ein immerwährender Ersatz des Verlorengegangenen stattfinden, und das ist der Zweck der Ernährung. Durch die Nahrung (Speisung) ersetzen wir, was unser Körper verbraucht, und die Nahrung muß also dieselben oder doch ganz ähnliche Stoffe enthalten, als die sind, welche unser Körper verliert; sie muß ferner neben der Wärme auch Kraft und Thätigkeit zu erzeugen vermögen.

Diejenigen Nahrungsstoffe, welche die durch Arbeit abgenutzte Maschine unseres Körpers wieder zu repariren vermögen, sind hauptsächlich Eiweißsubstanzen oder sog. stickstoffhaltige Nahrungsstoffe mit den Nahrungssalzen. Um sodann die vorzugsweise aus Eiweißstoffen aufgebaute Maschine unseres Körpers auch in Thätigkeit zu setzen (wie eine Dampfmaschine durch den Dampf), ist die Entwickelung einer ziemlich großen Menge von Wärme nöthig, und deshalb müssen wir auch eine nicht geringe Menge von Stoffen zu uns nehmen, welche Wärme zu entwickeln im Stande sind. Man nennt sie Heizungsstoffe; es sind stick-

stofflose Körper und zu ihnen gehören: die Fette, die Zuckerarten und das Stärkemehl (welches bei der Verdauung in Zucker umgewandelt wird). — Der erwachsene Mensch braucht täglich etwa ein Pfund Eiweißsubstanz zum Ersatze des verloren gegangenen Körpermaterials und ebenso etwa ein Pfund Fett und Zucker oder Stärkemehl zur Erzeugung der gehörigen Wärme. Die Zuführung dieser stickstoffhaltigen und stickstofflosen Substanzen in der gehörigen Menge ist die Grundbedingung der Ernährung unseres Körpers und sonach zum Bestehen des Lebens durchaus erforderlich.

Das Gesetz der Erhaltung der Kraft (Mohr 1837, Mayer 1842, Joule 1843, Helmholtz 1847). Aller Stoff, welcher im Weltall vorhanden ist, unterliegt weder einer Vermehrung noch einer Verminderung, er ist ebenso unerzeugbar wie unvernichtbar, also ewig (s. S. 5). Wohl aber kommt durch die verschiedenartigsten Verbindungen der Elementarstoffe mit einander die größte Mannigfaltigkeit und ein beständiger Wechsel der zusammengesetzten Körper zu Stande. Niemals verlieren jedoch bei ihrem chemischen Verbinden die zusammensetzenden Elementarstoffe ihre Eigenschaften (Kräfte); dieselben sind nur verborgen (im latenten Zustande) vorhanden und anstatt ihrer kommen dem zusammengesetzten Körper neue ihm eigenthümliche Eigenschaften zu. Durch die chemische Verbindung geht demnach keine der Eigenschaften der vereinigten Stoffe verloren. Es lassen sich aus allen, auch aus den am complicirtesten zusammengesetzten (chemischen) Körpern die zusammensetzenden einfachen Stoffe vollkommen nach Form, Gewicht und Kräften wieder erhalten, wie sie zur Bildung des betreffenden Körpers zusammengetreten sind (d. i. das Gesetz von der Erhaltung des Stoffes). — So wie nun die Materie unzerstörbar ist, ebenso ist auch die derselben innewohnende *Kraft* unvernichtbar und zwar die in Bewegung (sog. „*lebendige Kraft*") umsetzbare, ruhende Kraft (sog. „*Spannkraft*"). Diese Unzerstörbarkeit der Kraft wird auch als *Gesetz der Erhaltung der Kraft* bezeichnet, und wie der Stoff nicht neu erzeugt oder vernichtet, sondern nur umgestaltet werden kann, ebenso wenig kann auch eine Kraft geboren oder vernichtet werden. So beständig wie die Materie selbst, sind auch die an ihr wirksamen Kräfte. Von allen Kräften, welche wir in der Natur thätig sehen, wie von der Wärme, Elektricität, mechanischen Bewegung

geht nichts verloren. Ueberall wo scheinbar eine Kraft zu verschwinden scheint, verwandelt sie sich nur in eine oder mehrere neue Kräfteformen, die aber der scheinbar verloren gegangenen Kraft ganz gleichwerthig sind, denn diese Umsetzung geschieht nicht willkürlich, sondern derart nach bestimmten Gleichgewichtszahlen (Aequivalenten), daß dabei ebensowenig die geringste Menge Kraft verloren gehen kann, wie bei der Umsetzung des Stoffes. In allen Fällen, wo Kräfte in die Erscheinung treten, läßt sich nachweisen, aus welchen andern Kräften oder Kraftwirkungen dieselben herstammen. So kann z. B. Wärme in Elektricität, Elektricität in mechanische Bewegung, mechanische Bewegung in Wärme übergehen und wir sind im Stande, von den genannten Kräften willkürlich die eine in die andere zu verwandeln. Alle Kräfte, denen wir auf der Erde begegnen, sind nur Umwandlungsproducte der Licht und Wärme spendenden Sonnenstrahlen.

In der Wissenschaft pflegt man beim Auftreten von Bewegungsvorgängen, welche entweder Massenbewegungen (mechanische Arbeit) oder Molecularbewegung (Wärme, Licht, Elektricität rc.) sind*) zu sagen: Es sind Spannkräfte freigeworden und diese haben sich in lebendige Kräfte umgesetzt und letztere erscheinen nun als Leistungen oder Arbeiten.

Im menschlichen Körper sind vorzugsweise die Oxydationsprocesse die Ursache des Freiwerdens von lebendigen Kräften (sind „auslösende Kräfte“) und die Intensitäten derselben (also die Größen der Leistungen des Organismus) hängen von dem Umfange der Oxydationsprocesse und von den durch die oxydirbaren Stoffe repräsentirten Spannkraftmengen ab.

Unter Spannkräften versteht man Eigenschaften der freien Elementarstoffe, welche wie die übrigen Eigenschaften dieser Stoffe (Cohäsion, chemische Verwandtschaft, Schwere) zu ihrem innersten Wesen gehören und als Ursachen zu Bewegungen angesehen werden können (als mögliche Energie oder als Kraftvorrath, als in Bewegung umsetzbare, ruhende Kräfte eines Körpers, im Gegensatze zu der schon in Bewegung befindlichen, welche lebendige Kräfte genannt werden). Bei Verbindungen der Elemente unter einander werden diese Kräfte im zusammengesetzten Körper aufgespeichert, aber ohne thätig zu sein. Durch Hinzutritt eines Stoffes, welcher diese Verbindung zu trennen im Stande ist, wie z. B. der Sauerstoff bei der Oxydation, treten diese Kräfte in Thätigkeit (werden frei) und werden zu den

*) Alle Körper lassen sich nicht blos chemisch in Elemente (s. S. 6. 47), sondern auch mechanisch in kleinste Theilchen zerlegen. Diese undurchdringlichen, den kleinsten Raum erfüllenden Körpertheilchen, welche man als Einheiten betrachtet, werden „Atome“ genannt. Sie sind in allen, auch in den festesten Körpern so neben einander gelagert, daß sie unmeßbar kleine Lücken zwischen sich übrig lassen, welche mit dem das ganze Weltall ausfüllenden Aether erfüllt sind, so daß also jedes Atom von einer Aetherhülle umgeben ist. Die kleinsten Gruppen von Atomen werden als „Molecüle“ bezeichnet und die auf Anziehung und Abstoßung dieser Molecüle beruhenden Eigenschaften und Kräfte der Körper als Molecularkräfte und Molecularbewegungen.

sog. lebendigen Kräften d. h. zu Erscheinungen von Massen- oder Molecularbewegungen der Materie (zu thatkräftiger Energie oder Arbeitsleistung). — Bei allen chemischen Verbindungen werden die Spannkräfte hauptsächlich in Wärme verwandelt, doch geht ein Theil dabei immer auch in Elektricität über; kein chemischer Vorgang scheint ganz ohne Elektricitätsentwickelung möglich zu sein. — Daß lebendige Kräfte wieder in Spannkräfte umgewandelt werden können, beweist das Leben der Pflanze, denn diese verbraucht Wärme und Luft, um aus Kohlensäure Kohlenstoff und Sauerstoff zu bilden, in welchen Elementen sich nun diejenigen Spannkräfte wieder aufspeichern, welche früher bei der Bildung von Kohlensäure frei wurden. Pflanzen- und Thierreich bedingen sich also gegenseitig insofern, als die Pflanze lebendige Kraft verbraucht und in Spannkraft verwandelt, indem sie die Kohlensäure reducirt (in ihre Elemente zerlegt), während das Thier Spannkraft in lebendige Kraft umwandelt, indem es oxydirt. Die Pflanze verbraucht die Oxydationsproducte des Thieres, das Thier die Reductionsproducte der Pflanze (Sauerstoff) und die in derselben gebildeten organischen Verbindungen.

Die Kraft einer gespannten elastischen Feder (Uhrfeder) ist das beste Beispiel, um die Aufspeicherung eines gewissen Kraftquantums in den freien Elementen und ihren Verbindungen anschaulich zu machen. Die Uhrfeder wird durch die Hand des Menschen mit Aufwand eines gewissen Kraftquantums gespannt (aufgezogen); die aufgewendete Kraft, welche zum Aufziehen der Feder erforderlich war, ist damit in der Feder aufgespeichert. So lange das Uhrwerk nach dem Aufziehen nicht in Gang gesetzt ist, bleibt die in der Feder aufgespeicherte Kraft schlummernd (latent). Es genügt aber ein kleiner Anstoß, um die Spannkraft der Feder auszulösen (frei zu machen). Sie verwendet nun die ihr übertragene Kräftemenge zur Bewegung des Mechanismus; sie leistet Arbeit und zwar soviel als bei ihrer Spannung aufgewendet wurde.

Bewegt man den Arm in der Weise auf und ab, als ob man hämmerte, aber ohne einen Hammer in der Hand zu halten, so erzeugt sich in diesem Arme eine gewisse Menge Wärme, welche mit dem Thermometer gemessen werden kann. Nehmen wir sodann einen Hammer in die Hand und hämmern wirklich, so erwärmt sich unser Arm weit weniger, als vorher, wo er sich ohne Hammer bewegte. Während also beim alleinigen Bewegen des Armes alle Kraft nur in Wärme umgewandelt wurde, so setzte sich beim Hämmern ein Theil dieser Wärme in arbeitende Kraft um und es blieb deshalb ein geringerer Theil Wärme im Arme zurück.

In den Bestandtheilen des Schießpulvers sind eine Anzahl von Spannkräften aufgespeichert: sobald der entzündende Funke hinzutritt, werden dieselben frei und geben in Wärme, Licht und mechanische Kraft über.

Die Quelle aller Kräfte ist Licht und Wärme, und alle auf der Erde vorkommenden Kräfte können von der Sonne abgeleitet werden. „Das fließende Wasser, der strömende Wind, die Wärme des thierischen Körpers, die Verbrennbarkeit des Holzes, der Steinkohle u. s. w. lassen sich ohne Weiteres auf die Sonne beziehen. Durch Verbrennen des Holzes oder der Steinkohle kann

die ganze Menge der einst verschwundenen Sonnenwärme wieder zum Vorschein gebracht werden. Die Kraft, mit welcher die Locomotive dahinbraust, ist ein Tropfen Sonnenwärme, durch eine Maschine in Arbeit umgesetzt, ganz ebenso wie die Arbeit, welche im Gehirn des Denkers Gedanken schafft oder in dem Arme des Arbeiters Nägel schmiedet." (Büchner) — „Die Wärme, womit wir unsere Wohnräume erwärmen, ist Sonnenwärme, das Licht, womit wir die Nacht zum Tage machen, ist von der Sonne geliehenes Licht" (Liebig).

Pflanzlicher, thierischer und menschlicher Organismus.

Pflanzen, Thiere und Menschen sind aus Zellen und Zellenumbildungen aufgebaut (s. S. 63). Während aber die Pflanzenzellen nur unorganische Stoffe (besonders Kohlensäure, Ammoniak und Wasser) in sich aufnehmen und sie in organische verwandeln, vermögen die Zellen des Thier- und Menschenkörpers nur durch organische Stoffe zu existiren. Während ferner die Pflanze lebendige Kraft (Wärme und Licht) verbraucht und sie in Spannkraft (Sauerstoff und Kohlenstoff) verwandelt, indem sie die Kohlensäure zersetzt (reducirt), wandelt das Thier Spannkraft in lebendige Kraft um, indem es seine Körperbestandtheile und Nahrungsstoffe verbrennt (oxydirt). Pflanzen- und Thierreich bedingen sich demnach gegenseitig und zwar deshalb, weil die Pflanze die Oxydationsproducte des Thieres und das Thier die Reductionsproducte der Pflanze verbraucht (s. S. 80).

Alle Organismen bilden hinsichtlich ihres Baues und der aus diesem Baue nothwendig hervorgehenden Thätigkeiten eine ununterbrochene Kette von Geschöpfen, deren unterste Glieder die einfachsten Organismen aus Protoplasmaklümpchen (Moneren) und einfachen Zellen (Protisten, Urwesen s. S. 11) sind, während das oberste Glied vom Menschen gebildet wird. Zwischen den einzelnen Gliedern dieser Kette zeigt sich nirgends eine schroffe Scheidewand, nur allmähliche Uebergänge von dem einen zu dem andern (s. S. 11).

Die Pflanzen unterscheiden sich von den höheren Thieren hauptsächlich dadurch, daß sie nicht wie diese das Vermögen

besitzen, sich willkürlich zu bewegen und zu empfinden. Dieses Vermögen verdanken die Thiere bestimmten Organen, die den Pflanzen fehlen, nämlich dem Muskel- und Nervensysteme. Je mehr sich diese Organe bei den niedern Thieren vereinfachen und endlich ganz verschwinden, um so mehr nimmt natürlich auch das Empfindungs- und Bewegungsvermögen ab, bis endlich die niedersten Thiere so ziemlich den Pflanzen gleichen, während mit der vollkommneren Ausbildung des Nerven- und Muskelsystems das Thier sich in seinen Eigenschaften immer mehr dem Menschen nähert. — Der Mensch gehört dem besonderen Aufbaue seiner Körpertheile nach zu der Wirbelthierclasse und zwar zu den Säugethieren; er reiht sich dicht an die höheren Affenformen (Anthropoiden) an. Diesen seinen nächsten thierischen Verwandten gegenüber zeigt er aber eine solche körperliche und geistige Vervollkommnung, zumal in der Entwickelung seines Gehirns, daß er mit Recht die höchste Stelle unter den thierischen Organismen der Erde einnimmt. — Wenn nun aber auch der Mensch die am vollkommensten organisirte, am meisten leistungsfähige Form unter allen lebenden Wesen ist, so beruht doch seine Vollkommenheit nicht etwa auf einer aufs Höchste gesteigerten Fähigkeit seiner einzelnen Geistes- und Körperorgane, sondern weit mehr auf deren überaus harmonischem Einklang. Es sind nicht alle Theile des menschlichen Körpers vollkommner als die entsprechenden aller Thiere, sondern es kommen bei den verschiedensten Thierformen mannigfache Fälle von einer einseitig höheren Ausbildung des einen oder des andern Organs vor. So hat der Mensch keineswegs vor allen Thieren das feinste Gehör, den schärfsten Geruch, die schnellste Bewegung, das weitsehendste Auge u. s. w. Jedenfalls unterscheiden die geistigen Charaktere, die seinem größeren Gehirne zukommen, den Menschen in weit stärkerem Grade als die körperlichen von den anderen Säugethieren. Von den ihm zunächststehenden Affen zeichnet er sich aus: durch eine ein schöneres Ebenmaß zeigende Gestaltung, durch seinen aufrechten Gang, die articulirte Sprache (welche er seinem vollkommneren Gehirne verdankt), die ungemein freie Beweglichkeit der Arme, die kunstvolle Hand, die gleichmäßige Entwickelung aller Sinne und die Fähigkeit in allen Gegenden der Erde leben zu können.

Bau des menschlichen Körpers.

Aeußeres des Menschen. Der menschliche Körper, im Ganzen wie in seinen einzelnen Theilen, zeigt hinsichtlich der Form, der Größe, des Umfangs, des Gewichts und der Haltung große Verschiedenheiten, doch halten sich diese stets innerhalb bestimmter Grenzen: nach Race, Klima, Boden, Geschlecht, Lebensweise, Gebräuchen und nach manchen andern individuellen Verhältnissen. — Immer spricht sich am Körper trotz seiner großen Verschiedenheiten eine schöne Symmetrie zwischen den einzelnen Theilen, besonders zwischen der rechten und linken Körperhälfte aus. Wohl nie stehen aber die verschiedenen Organe und Systeme des Körpers, sowie deren Thätigkeiten im vollkommensten Gleichgewichte mit einander, sondern stets überwiegt eines oder mehrere derselben die andern. Dadurch erhält jeder Körper eine eigenthümliche Beschaffenheit und diese nennt man Constitution, d. i. also der Inbegriff von Eigenschaften, welche dem Körper vermöge des eigenthümlichen Verhaltens der ihn zusammensetzenden Theile dauernd zukommt. Dieselbe ist meist angeboren, dauernd, forterbend; doch kann sie auch durch nachträgliche Einflüsse (Alter, Klima, Lebensweise) bisweilen mehr ausgebildet oder verändert, erworben oder getilgt werden. Die äußern Kennzeichen der Constitution bilden den Habitus. Eigentlich ist die Constitution, als durch ein Mißverhältniß der normalen Harmonie der Systeme und Thätigkeiten erzeugt, schon für eine Abweichung von der absoluten Gesundheit, als der erste Anfang von Krankheit, als normale Krankheitsanlage anzusehen; jedenfalls begünstigt sie die Entstehung bestimmter Krankheiten. — Da das verschiedene Verhalten der der Vegetation dienenden Systeme auch eine Verschiedenheit in der Thätigkeit des Nervensystems, vorzüglich auch des psychischen, erzeugt und umgekehrt die verschiedene Thätigkeit des Nervensystems Veränderungen in den vegetativen Functionen hervorruft, so steht die Constitution mit dem Temperamente (d. i. der Grad der psychischen Reaction auf äußere Eindrücke und der daraus hervorgehenden Erscheinungen) in engster Verbindung; jedes kann Ursache und Wirkung des andern sein. — Krankheiten können dem Habitus bestimmte Eigenthümlichkeiten aufdrücken, die sich entweder am ganzen

Aeußern des Körpers oder nur an gewissen Körpergegenden aussprechen, d. i. der **Krankheitshabitus**, welcher aber niemals Ursache, sondern stets nur Zeichen der Krankheit ist.

Den menschlichen Körper, dessen größere Abtheilungen als **Kopf**, **Rumpf** und **Gliedmaßen** (Extremitäten) bezeichnet sind, denkt man sich durch eine, mitten durch den Körper von oben nach unten gezogene Linie (**Mittellinie**) in zwei gleiche Seitenhälften, in eine **rechte** und **linke Hälfte**, geschieden. An jeder Hälfte nimmt man sodann noch eine **vordere** oder **Gesichts-** und eine **hintere** oder **Rückenfläche**, sowie eine **innere**, nach der Mittellinie hinsehende, und eine **äußere**, von dieser Linie abliegende **Seite** an. — Der **Kopf**, der oberste und wichtigste Theil des Körpers, welcher sich auf dem Halse bewegt, besteht in seiner obern Hälfte, welche **Schädel** genannt wird, aus einer knöchernen Kapsel für das Gehirn; seine untere Hälfte bildet das **Gesicht** und dieses ist mit Höhlen für Sinnesorgane versehen. — Der **Rumpf** oder **Stamm**, dessen Grundlage von der am Rücken befindlichen Wirbelsäule (mit dem Rückenmarke) gebildet wird, zerfällt von oben nach unten in Hals, Brust, Bauch und Becken. — Der **Hals** trägt an seiner vordern Fläche das Stimmorgan (den Kehlkopf), die Luft und Speiseröhre, sowie mehrere große Gefäße und Nerven. — In der **Brust** (**Thorax**) bergen sich die Athmungswerkzeuge (Lungen) und die wichtigsten Organe des Blutlaufs (Herz- und Gefäßstämme), im **Bauche** und **Becken** liegen die Verdauungs-, Harn- und Fortpflanzungsorgane. — Von den **Gliedmaßen**, die keine lebenswichtigen Organe tragen und nur mit Muskeln (und mit deren Nerven und Gefäßen) für willkürliche Bewegungen besetzt sind, verbinden sich die **obern** oder **Arme** (aus Schulter, Oberarm, Vorder- oder Unterarm, Hand bestehend) mit der Brust, während die **untern** oder **Beine** (aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß) an das Becken befestigt sind.

Zusammensetzung des menschlichen Körpers. Der menschliche Körper, obschon äußerst kunstvoll aus sehr vielen und verschiedenartigen Theilen zusammengesetzt, ist doch nur aus etwa vierzehn Grundstoffen aufgebaut, nämlich: aus Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Calcium, Schwefel, Phosphor, Kalium, Natrium, Chlor, Fluor, Magnesium, Silicium und Eisen. Diese wenigen Elemente (s. S. 41) verbinden sich unter einander

auch zu nicht viel mehr als ungefähr zehn bis vierzehn sogenannten nähern Mischungsbestandtheilen, nämlich zu Wasser, Eiweißsubstanzen (Eiweiß-, Faser- und Käsestoff), Leim, Fett, Kochsalz, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk, Kali und Natron, von denen auf S. 47 bis 63 die Rede war. Durch die fortwährende Umsetzung dieser wenigen Substanzen in Folge des das Leben unterhaltenden Stoffwechsels (der Verbrennungsprocesse, bei der progressiven und regressiven Metamorphose, bei der Wärme- und Kraftentwickelung s. S. 76) erzeugen sich dann vorübergehend noch mehrere Stoffe, welche entweder sofort nach ihrer Bildung aus dem Körper entfernt werden oder zur Vermittelung verschiedener Processe dienen. Manche der ersteren heißen Auswurfsstoffe, Excrete, und sind im Urin und Schweiße, in der Galle und Lungenausdünstung anzutreffen, manche der letzteren werden Absonderungsstoffe, Secrete, genannt, und sind: Milch, Samen, Speichel, Magen- und Darmsaft, Schleim, Galle u. s. w. — Von allen diesen Bestandtheilen des menschlichen Körpers machen nun aber die flüssigen Materien, und vorzugsweise das Wasser, den bei weitem größten Theil aus, denn sie betragen fast drei Viertheile des ganzen Körpergewichts, so daß der menschliche Körper einem mit Flüssigkeit durchtränkten Schwamme zu vergleichen ist. Die festern Bestandtheile, welche mit Hülfe der Endosmose und Capillarität (s. S. 74) mehr oder weniger von Flüssigkeit durchfeuchtet sind, haben mittels der Zellenbildung (s. S. 64) die Form von Zellen, Röhren, Fasern und Häutchen angenommen und diese sind dann zu verschiedenen, die einzelnen Organe zusammensetzenden Geweben, wie zum Knochen-, Knorpel-, Binde-, Muskel-, Gefäß- und Nervengewebe, mit einander verwebt (s. S. 66). — Die festesten derselben sind die Knochen und Knorpel; sie bilden das Gerüste, an welchem die meisten der weichen Theile angeheftet sind und in dessen Höhlen andere geschützt liegen. Durch die bewegliche Vereinigung der Knochen unter einander mittels fester, aber biegsamer Stränge, welche Knochenbänder heißen, wird dieses Gerüste zugleich zu einem beweglichen Apparate, der im Ganzen und in seinen einzelnen Theilen durch die Muskeln oder das Fleisch nach unserer Willkür bewegt werden kann. Im Innern der von den Knochen und Muskeln umgebenen Höhlen (in der Kopf-, Wirbel-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle)

liegen die aus verschiedenen Organen und Geweben zusammengesetzten Eingeweide, von denen einige der Ernährung und Fortpflanzung des Körpers dienen, andere dagegen die Geistes- und Sinnesthätigkeiten vermitteln. — Alle diese bis jetzt genannten Theile werden von einer größeren oder geringeren Anzahl dickerer oder dünnerer, theils baum-, theils netzförmig verbreiteter Röhren und solider weißer Fäden durchzogen. Die Röhren, auch Adern oder Gefäße genannt, haben eine doppelte Bestimmung; die einen sollen (als Blutgefäße) die rothe nährende Flüssigkeit, das Blut, vom Herzen nach allen Theilen des Körpers hinschaffen (d. h. die Pulsadern, Arterien), sodann langsam durch diese Theile hindurchführen (in Haargefäßen, Capillaren) und hierauf zum Herzen zurückbringen (durch die Blutadern, Venen). Auf diese Weise strömt das Blut, der Lebensquell, fortwährend im Kreise durch den Körper (d. i. der Kreislauf oder die Circulation des Blutes) und kann an allen Stellen desselben Nahrungsstoffe absetzen und Untaugliches hinwegführen. Die andere Art von Gefäßen hat den Namen „Saugadern", und diese führen eine weiße, blutähnliche Flüssigkeit, welche sie theils von allen Punkten des Körpers in sich aufnehmen — d. i. der nicht verbrauchte Theil, der Ueberschuß der vom Blute durch die Haargefäßwände ausgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit, die sogenannte Lymphe, — theils aus den Nahrungsmitteln stammt, Speisesaft (Chylus) heißt und nur im Magen und Darmkanale zur Zeit der Verdauung aufgenommen werden kann. Diese beiden Flüssigkeiten, die Lymphe und der Speisesaft, werden von den Saugadern in das Blut geschafft, um dasselbe nahrhaft zu erhalten; auf dem Wege dahin müssen sie aber erst äußerst feine Zellenräume in kleinen rundlichen Körpern, den Lymphdrüsen, passiren, wo sie schon dem Blute ähnlicher gemacht werden. Die soliden, durch den Körper verbreiteten, weißlichen Fäden sind die Nerven, welche vom Gehirn und Rückenmarke ihren Ursprung nehmen und, elektromagnetischen Telegraphen gleich, die vereinzelten und sehr verschiedenartigen Theile unseres Körpers zu einem innig zusammenhängenden Ganzen verbinden. Sie geben, angeregt durch innere und äußere Reize, die Veranlassung zu den sogenannten thierischen Thätigkeiten (Empfindung und Bewegung) und sind die Vermittler der Geistesthätigkeiten. — Die äußere Oberfläche des Körpers ist mit der äußern Haut (all-

gemeiner Bedeckung) überkleidet, während die innere Oberfläche desselben, d. h. die mit der Außenwelt durch die natürlichen Oeffnungen am Aeußern des Körpers in Verbindung stehenden Höhlen, von Schleimhaut überzogen sind. — Hiernach ist also der menschliche Körper seiner Form nach von Knochen, Knorpeln, Bändern, Muskeln, Gefäßen (Blut- und Lymphgefäßen), Nerven, Eingeweiden und Häuten aufgebaut, während derselbe hinsichtlich seiner Mischung hauptsächlich aus Wasser, eiweißartigen Substanzen (besonders Eiweiß- und Faserstoff), Gallerte (Leim), Fett, Kochsalz, Kalk und Eisen besteht. Fortwährend findet, so lange wir leben, ein Wechsel dieser Form- und Mischungsbestandtheile statt, und dieser zwingt uns, von den letzteren Stoffen die gehörige Menge in der richtigen Beschaffenheit in unsern Körper einzuführen. Auf diesem Bau und Stoffwechsel muß sich die vernünftige Erhaltung und physische Erziehung des Menschen gründen (s. Speisung der menschlichen Maschine S. 77).

Man erinnere sich stets, daß während des Lebens ein ununterbrochener Wechsel der menschlichen Materie stattfindet, daß jeder, auch der kleinste Theil immerfort theilweise abstirbt und sich dafür aus der ihn umspülenden Ernährungsflüssigkeit wieder Neues ansetzt, so daß der Mensch nach einiger Zeit, obschon er äußerlich noch das frühere Ganze darstellt, doch aus ganz anderen, jüngeren, jedoch den älteren abgestorbenen und aus dem Körper ausgestoßenen ganz ähnlichen Bestandtheilen zusammengesetzt ist. Dieses immerwährende Sichverjüngen und Absterben (Mausern) der Körperstoffe, dessen Aufhören den Tod und dessen falsches Vonstattengehen Krankheit und abnorme Thätigkeit der Organe bedingt, wird aber dadurch unterhalten, daß von unserem Körper immerfort Stoffe aus der Außenwelt aufgenommen, der eigenen Substanz ähnlich gemacht und dafür die früher aufgenommenen Stoffe, welche schon eine Zeit lang die seinigen gewesen und unbrauchbar geworden sind, wieder an die Außenwelt abgesetzt werden. — Die Aufnahme und erste Verarbeitung neuer, in den Körper aufgenommener Stoffe wird vom Verdauungsapparate, besonders im Magen und Darmkanale, besorgt. Von diesen aus tritt das Brauchbare des Genossenen durch die Saugadern (als Speisesaft, Chylus) in das Blut, wo eine weitere Verarbeitung desselben erfolgt, und zwar vorzugsweise durch den Sauerstoff, welchen wir aus der eingeathmeten Luft

innerhalb der Lungen in das Blut aufnahmen. Jetzt wird nun das Ernährungsmaterial als hellrothes Blut mit Hülfe des Herzens und der Pulsadern zu allen Theilen des Körpers hingeführt, und hier schwitzt durch die zarten Wände der feinsten Aederchen (Haargefäße) hindurch aus dem Blute eine Flüssigkeit (Ernährungsflüssigkeit) aus, welche, alle Gewebe durchdringend und tränkend, denselben das Material zu ihrer Verjüngung darbietet. Zugleich dringt hier aber auch (nach dem Gesetze der Endosmose s. S. 74) das Abgestorbene und Flüssiggewordene der Gewebe durch die Haargefäßwände in das Blut wieder ein, so daß dieses nun von allen Theilen unseres Körpers als dunkelrothes, ärmer an Nahrungsstoff und reicher an untauglichen Materien, durch die Blutadern zum Herzen zurückkehrt. Der Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit, welche aus den Haargefäßen austrat, aber flüssig blieb und sich nicht in festes Gewebe umwandelte, wird von den Saugadern aufgenommen und als Lymphe in das Blut zurückgeführt. Die abgestorbenen Gewebsbestandtheile, welche in das Blut zurücktreten, werden durch den Sauerstoff theils in den Geweben schon, theils im Blutstrome verbrannt, und diese Verbrennung bereitet nicht nur jene abgestorbenen, zur Ernährung untauglich gewordenen Stoffe zur Ausscheidung aus dem Körper vor, sondern sie ist auch mit eine der Quellen unserer Körperwärme. Die Ausscheidung des Unbrauchbaren aus dem Blute und aus dem Körper geschieht mit Hülfe besonderer Organe, und diese Ausscheidungsorgane sind: die Nieren, die Haut, die Lungen und die Leber. — Sonach ist also das Blut der Mittelpunkt des Stoffwechsels, der wahre Lebensquell, denn dieses nimmt nicht blos alles Ernährungs- und Kraft-erzeugendes Material in sich auf und schafft es nach allen Theilen unseres Körpers hin, sondern entfernt auch diejenigen Stoffe aus unserm Körper, welche durch den Gebrauch untauglich geworden sind. Die wichtigste Aufgabe zur Erhaltung des menschlichen Körpers ist es deshalb, dem Blute diejenigen Stoffe zuzuführen, welche dasselbe zur Ernährung und zur Kraftentwickelung der verschiedenen Körperbestandtheile bedarf, das sind aber diejenigen, aus denen einestheils diese Theile zusammengesetzt sind, anderntheils ihre Bewegungskräfte erhalten. Sodann muß aber auch das Blut in seiner Reinigung, welche in Ausscheidung des Abgestorbenen, Untauglichen besteht, so wie in

seinem Laufe durch den Körper so viel als möglich unterstützt werden.

a) Die **Höhe**, Länge oder Statur des menschlichen Körpers, welche stets nach Alter, Geschlecht, Race u. s. f. verschieden ist, wird hauptsächlich durch die Höhe des Knochengerüstes bestimmt. Sie erreicht erst im 25., ja 30. Jahre (nicht schon im 20., wie allgemein angenommen wird) ihr Maximum, und nimmt mit dem 50. Jahre wieder ab, auch ist sie am Abende, besonders nach schwerem Tagewerke, gewöhnlich etwas geringer (um 1—2'''), als am Morgen. — Die Höhe des ausgewachsenen Menschen beträgt etwa 3½ bis 4mal mehr als die des Neugebornen (der etwa 16—20'' mißt); sie wechselt zwischen 54—70'' (4—6 Fuß). Die mittlere Größe des Mannes ist etwa 5' 2—4'', während das Weib gegen 3—6'' weniger mißt. Die Männer variiren hinsichtlich der Größe viel mehr unter einander, als die Weiber. Bei größern Menschenschlägen sind die Weiber bei weitem kleiner, als die Männer, bei kleinern Nationen hingegen mit denselben von ziemlich gleicher Größe. Im Allgemeinen findet sich in den gemäßigten Zonen und feuchten Gegenden ein größerer Schlag von Menschen, als in den heißen und kalten Klimaten. (Besonders klein sind die Lappländer, Kamtschadalen und Grönländer.) Bei größerm Wohlstande (besserer Nahrung, weniger Sorgen und Anstrengungen, in Städten) scheint die Größe zuzunehmen, während bei Armuth (Theuerung), Sorgen und Anstrengungen das Gegentheil stattfindet. — Bei Neugeborenen beträgt die Länge im Durchschnitte 16—20''; das Kind wächst im 1. Jahre etwa 6—8'', dann bis zum 7. Jahre ungefähr 3'' jährlich. Das schnellste Wachsthum findet also in den ersten Lebensmonaten statt und dauert, doch in weit geringerem Grade, bis gegen das 7. Jahr hin, von welcher Zeit es dann langsamer von Statten geht. Um die Zeit der beginnenden Reife tritt aber noch einmal ein merklich schnelleres Wachsthum ein. Im Sommer soll die Längenzunahme des Körpers merklicher als in den übrigen Jahreszeiten sein. Ein auffallend rascheres Wachsthum wird nicht selten nach überstandenen schweren fieberhaften Krankheiten beobachtet, sowie auch danach bei Erwachsenen oft ein merkliches Starkwerden eintritt (wahrscheinlich wegen des regern Stoffwechsels nach beschleunigter Mauserung).

b) Der **Umfang**, die **Breite** und **Dicke** des menschlichen Körpers, welche sich nach der mehr oder weniger guten Nahrung, nach der geistigen und körperlichen Beschäftigung, nach Temperament, Constitution, Race, Geschlecht, Alter und Familienanlage richtet, wird bedingt: durch die Entwickelung des Knochengerüstes, durch die Ausbildung der Muskulatur (bei athletischen, vollsaftigen, blutreichen Individuen) und durch Fettreichthum (wie bei Kindern, Weibern, im spätern Mannesalter mit dem Embonpoint). Auch abnorme Ablagerungen in den Höhlen und in die allgemeinen Bedeckungen (von Wasser, Luft, Blutbestandtheilen, Entzündungsproducten) können den Umfang des Körpers abändern. — Man bezeichnet nach seinem Umfange den Körper als dick- oder zartknochig, muskulös, fett, mager, gedunsen, geschwollen. Vorzüglich hat die Entwickelung des Kopfes, Brustkastens und Beckens großen Einfluß auf den Umfang, besonders auf die Breite des Körpers. Die größte Breite des Kopfes wechselt zwischen 5 bis

6'', die der Brust in der Gegend der 7. und 8. Rippe zwischen 10—11'', in der Gegend der Schultern zwischen 13—15'', die des Beckens zwischen 11—12''. Beim Manne sind die Schultern breiter als das Becken, die Frau ist in beiden Regionen gleich breit, ja in letzterer breiter. — Einen magern und schlanken Körper trifft man im Allgemeinen bei den Bewohnern der heißen Erdstriche, einen dicken und breiten dagegen bei denen der kalten. — Die Oberfläche des Körpers wird im Mittel auf 15 Quadratfuß geschätzt.

c) Das **Gewicht** des Körpers, welches sehr bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen ist (da es ja schon nach Tages- und Jahreszeiten merkliche Abweichungen zeigt), richtet sich besonders nach der Ausbildung der Knochen und Muskeln, und hängt deshalb vorzüglich von der Statur und dem Umfange des Körpers ab. Unmittelbar vor der Reife hat Mann und Weib etwa die Hälfte des Gewichts, welches sie bei vollkommener Entwickelung (wo sie ungefähr 20mal so viel als bei der Geburt wiegen) erreichen. — Im Allgemeinen kann man bei gut gebauten Körpern für 1'' Höhe etwa 32 Unzen rechnen; für den ganzen Körper wechselt das Gewicht zwischen 100—200 Pfd., das mittlere beträgt beim Manne bei 60—64'' Länge 125—150 Pfd., bei der Frau bei 50—60'' Höhe 110—130 Pfd. Der Mann erreicht das Maximum seines Gewichts gegen das 40., das Weib erst gegen das 50. Jahr, dann nehmen beide merklich wieder ab, so daß der Körper im hohen Alter ungefähr 12—14 Pfd. an Schwere verloren hat. Obschon das Gewicht der Frau immer kleiner als das des Mannes ist, so kommen sich doch beide um das 12. Jahr ziemlich gleich (weil die Pubertät beim Weibe jetzt schon eintritt und den Körper schwerer macht, was beim Knaben erst im folgenden Jahre der Fall ist). — Das Gewicht der Neugeborenen beträgt etwa 6—7 Pfd. und nimmt im ersten Jahre um ungefähr 10—12 Pfd. zu; die Zunahme dann vom 2. bis 7. Jahre beläuft sich auf etwa 20 Pfd., so daß das Kind jetzt gegen 40 Pfd. wiegt. Das weibliche Kind ist schon von der Geburt an leichter als das männliche. Zunahme des Gewichts bei Kranken und in der Wiedergenesung ist ein gutes Zeichen.

d) Um die **Verhältnisse, Proportionen** der Körpertheile zu ergründen, wählen die Künstler diesen oder jenen Theil des Körpers als Maßeinheit, die neuern die Kopf- und Gesichtshöhe, die alten dagegen die Fußlänge. Jedenfalls giebt der Fuß noch ein bestimmteres Maß ab als der Kopf, da dieser bei schlankem Wuchse kleiner wird. Jedoch kann eigentlich weder der Kopf allein, noch der Fuß allein bei Bestimmung der Proportionen zu Grunde gelegt werden, sondern es muß der Kopf der Maßtheil für den Rumpf, die Hand für die obere, der Fuß für die untere Gliedmaße sein. — Natürlich zeigen sich bei den verschiedenen Geschlechtern, Menschenracen und Nationen mehrere Abweichungen in den Verhältnissen der Körpertheile zu einander. — Bei der natürlichen Stellung des Menschen mit der hohlen Hand am Körper fällt die Mitte der Länge so ziemlich in die Mitte der Geschlechtstheile; das obere Viertel reicht vom Scheitel bis zur Magengrube, das untere vom Knie bis zur Ferse. Beim Weibe kommt aber des längern Rumpfes wegen die Mitte der Körperlänge höher am Rumpfe zu liegen, als beim Manne. Bei ausgestreckten Armen beträgt das Maß von der Spitze des einen Mittelfingers bis zu der des

andern gerade so viel, als das vom Scheitel bis zur Ferse (der Mensch klaftert genau so viel als seine Höhe beträgt, er bildet ein vollkommenes Quadrat). — Die alten Künstler gaben ihren Statuen 6, 6½—7 Fußlängen, die neuern theilen den Körper in 10 (meist 8½) Gesichts- oder 8 (meist 7½) Kopflängen. Frühere Messungen bestimmen die Maße so: das Gesicht hat 3 Nasenlängen, die Augenbreite (der Raum zwischen beiden Augen) beträgt ½ der Gesichtslänge, ebensoviel der Raum zwischen dem innern Augenwinkel und der Grundfläche der Nase; der Mund ist ¼ der Gesichtslänge breit. Der Hals (vom Kinne bis zum Brustbeine) hat ⅔ der Gesichtslänge. Die Brust (von der Hals- bis zur Magengrube) hält 1 Gesichtslänge, ebensoviel ist es von der Halsgrube zur Achsel; von der Halsgrube zur Brustwarze, und von einer Brustwarze zur andern 1 Gesichtslänge; von einer Schulter zur andern 2½ Gesichtslängen. Bauch: von der Herzgrube zum Nabel 1 Gesichtslänge, ebensoviel vom Nabel bis zu den Geschlechtstheilen. Obere Gliedmaßen: Oberarm 2 Gesichtslängen, Vorderarm 1¼, Hand 1 Gesichtslänge (Mittelfinger ½). Untere Gliedmaßen: Oberschenkel 2, Knie 1½, Unterschenkel 2 Gesichtslängen. — Nach dem Abbé Expilli würde ein Mensch physisch vollkommen sein, wenn er die Beine eines Spaniers, die Hand eines Deutschen, den Kopf eines Engländers, die Augen eines Italieners, den Rumpf, Wuchs und Haltung eines Franzosen hätte. — Nach Arnold kann man als Norm annehmen, daß die Höhe der Vorderseite des Kopfes, mit 3 multiplicirt, die Länge des Rumpfes (vom Kinne bis zur Schambeinfuge), die Länge der Hand, mit 3 multiplicirt, die des Ober- und Unterarms, und die Länge des Fußes, mit 3 multiplicirt, die des Ober- und Unterschenkels giebt. Die Höhe des Kopfes beträgt im Mittel beim Manne 8" (bei der Frau 7" 6'''), die des Rumpfes 24" (bei der Frau 22" 6'''); die Länge des Fußes 9" 9''' (bei Frauen 8" 6'''); die des Ober- und Unterschenkels 29" 3''' (bei Frauen 25" 6'''), hierzu noch die Höhe der Fußwurzel 2" 6'''; die Länge der Hand 7" 3''' (bei Frauen 6" 6'''), die des Ober- und Unterarms 21" 9''' (bei Frauen 19" 6''').

e) **Symmetrie des Körpers.** Der menschliche Körper besteht aus einer Menge von Gebilden und Abtheilungen, die bald eine mehr oder weniger vollkommene Uebereinstimmung (Symmetrie), bald eine größere oder geringere Aehnlichkeit (Analogie) mit einander haben. Durch eine senkrechte Mittellinie wird der Körper in eine rechte und eine linke Seitenhälfte getheilt, in deren jeder so ziemlich dieselben Organe (paarige) und zwar in derselben Entfernung von der Mittellinie sich befinden. Die in der Mittellinie selbst liegenden Organe sind unpaarige, und bestehen größtentheils aus zwei gleichen Hälften; doch giebt es auch noch einige wenige unpaarige Organe, die nur in einer Seitenhälfte oder in der Mittellinie liegen und keine Symmetrie in ihren beiden Seitenhälften zeigen. — Die seitliche Symmetrie zeigt sich am deutlichsten an der äußern Oberfläche; hier erscheint der Körper wie aus 2 seitlichen, in der Mitte verschmolzenen Abschnitten gebildet. Auch geschieht wirklich bei der Entwickelung an mehreren unpaarigen symmetrischen Organen eine Verschmelzung zweier getrennt sich bildenden Hälften in der Mittellinie. Durch diese seitliche Symmetrie ist nicht nur die Schönheit des Körpers bedingt, sondern auch ein Gleichgewicht zwischen beiden Körperhälften und eine

Uebereinstimmung der Empfindung doppelt vorhandener Sinnesorgane hergestellt. Doch ist bei der Mehrzahl der Menschen die rechte Hälfte stärker entwickelt als die linke, wahrscheinlich in Folge der Gewohnheit, diese Hälfte häufiger in Gebrauch zu nehmen.

f) **Formverschiedenheiten.** Obschon die äußere Form des menschlichen Körpers im Allgemeinen stets dieselbe ist, so zeigen sich an derselben doch auch beachtenswerthe Verschiedenheiten, welche durch Alter und Geschlecht, Race und Nation, Beschäftigung und Gewohnheiten, Constitution und Temperament, sowie auch durch Krankheiten bedingt werden.

1. Formverschiedenheit nach dem Alter. Die allgemeinen Formen des Körpers wechseln von der ersten Kindheit bis in das späteste Alter nur sehr wenig. Beim Neugebornen und noch lange Zeit beim Kinde herrscht die Entwickelung der obern Körperhälfte vor; die Beine sind sehr kurz, der Rumpf lang, besonders der Brustkasten (weil die Organe in seinem Innern schon eine beträchtliche Größe haben); der Bauch erscheint wegen des stark nach vorn gesenkten Beckens (also auf Kosten der Schenkel) vergrößert; der Kopf und ganz vorzüglich der Schädel sind verhältnißmäßig am größten. Der Kopf bildet beim neugebornen Kinde 1/4, im 3. Jahre 1/5 und beim Erwachsenen 1/8 des übrigen Körpers. Hand und Fuß sind im Verhältnisse zum Arme und Beine um so größer, je jünger das Kind. Bei der Geburt haben die obern und untern Gliedmaßen fast gleiche Länge, doch bei der etwas langsamern Entwickelung der letztern sind jene im 10. Jahre um 1″, im 20 um 2″ länger. Beim Greise wird das Gesicht durch den Verlust der Zähne und das Abschleifen der Kiefer niedriger.

2. Formverschiedenheit nach dem Geschlechte. Das Geschlecht hat ebenso großen Einfluß auf die Form, wie auf die Statur[1], den Umfang, das Gewicht und die Proportionen des Körpers. Im Allgemeinen besteht der physische Geschlechtscharakter des Weibes: in einer geringern Größe, in weniger scharfen, mehr gerundeten und angenehmern Umrissen der äußern Theile; in einer größern Zartheit und Weichheit der festen Theile; in einer stärkern Entwickelung der niedern organischen Gewebe (Zellgewebe, Fett), in einer größern Lockerheit des Körpers im Allgemeinen und in der eigenthümlichen Bildung der Geschlechtsorgane. Aus dieser Geschlechtseigenthümlichkeit (weiblicher Habitus, weibliche Bildung) geht hervor, daß das Weib in physischer Beziehung dem Manne etwas nachsteht; es vermag deshalb das Weib auch nicht dieselben Kraftanstrengungen zu äußern wie der Mann, aber es zeigt, wie die niedern Thiere, eine größere Ausdauer in den seinem Baue entsprechenden Anstrengungen (Schlaf weniger nöthig) und ersetzt die erlittenen Verluste leichter. (Deshalb erträgt es z. B. fremde Klimate im Allgemeinen besser als der Mann, und artet darin nicht so leicht und stark aus als dieser.) Uebrigens bedarf es zu seiner vollkommenen Entwickelung nicht so lange Zeit als der Mann, und durchläuft seine verschiedenen Lebensstufen rascher als dieser. — Die männliche Form charakterisirt sich durch eine gewisse Schroffheit, die weibliche durch Sanftheit; bei dieser ist wegen der größern Fettablagerung unter der Haut die Körperoberfläche von wellenförmigen Linien begrenzt; bei jener erscheinen alle Umrisse wegen der hervortretenden kräftigen Muskeln, Sehnen und Knochen schärfer und eckiger. Am bedeutendsten spricht sich aber die Geschlechtseigenthümlichkeit in der

Bildung des Beckens, Brustkastens und Kopfes aus, denn das Becken ist bei der Frau weit breiter und mit einer viel größern Höhle versehen, der Unterleib größer und der Brustkasten dagegen schmäler und enger, der Kopf wegen der geringern Größe des Gehirns kleiner als beim Manne. Kurz, der Bau des weiblichen Körpers zeigt deutlich, daß der Beruf des Weibes ein anderer als der des Mannes ist, und zwar der, Mutter zu sein.

3. Formverschiedenheit nach der Race (s. S. 95). Sie bezieht sich hauptsächlich auf die Bildung des Kopfes, sowie auf das Verhältniß des Schädels zum Gesicht und in diesem auf das Vor- oder Zurücktreten einzelner Gegenden, besonders der Stirn, des Hinterhaupts, der Wangen, Kiefer und Zähne. Die Größe des Schädels steht aber mit der Entwickelung des Gehirns, und diese mit der Ausbildungsfähigkeit der Geistes- oder Seelenthätigkeiten im engsten Zusammenhange (krankhafte Zustände natürlich ausgenommen). Je höher die geistige Ausbildung eines Menschenstammes, um so größer ist der Schädel im Vergleich zum Gesicht, desto mehr tritt die Stirn vor und die Kiefer und Wangen zurück, desto größer ist der Gesichtswinkel (s. S. 99).

4. Formverschiedenheiten nach der Constitution und dem Temperamente (s. S. 83) sind selten sehr ausgeprägt. — 1) Das cholerische, warmblütige, feurige, raschthätige Temperament (des Zorns und der Leidenschaften, der Arbeit und des Fleißes), mit leichter Erregbarkeit und intensiver, langdauernder Reaction, fällt in der Regel mit der robusten, straffen Constitution zusammen. Hier findet sich eine energische Blutbildung und Blutmauserung, viel Blut, kräftiges Thätigsein der Athmungs-, Blutlaufs- und Verdauungsorgane, bedeutende Widerstandsfähigkeit, große körperliche und geistige Kraft. Der Bau des Körpers ist hier kräftig, doch mehr mager und behend, als plump; die Theile haben eine bedeutende Festigkeit, das Muskelsystem ist stark entwickelt; der Kopf mit breiter Stirn, spitzer, meist gebogener Nase, nicht großem Munde, hervorragendem Kinn, dunklen, feurigen Augen, dichten lockigen Haaren; Hals kurz, Nacken kräftig, Schultern schmal, Brust breit, Hautfarbe gelblich-bräunlich. Der Puls ist voll, der Athem kräftig, die Stimme stark, sonor, die Sprache rasch. Das cholerische Temperament kommt am ausgeprägtesten im mittlern Lebensalter und beim männlichen Geschlechte, in südlichen Himmelsstrichen, nationell bei Spaniern, Italienern und Korsen vor. — 2) Das melancholische, schwerblütige, in sich thätige, beharrliche Temperament (des Gemüthes und Selbstgefühls), mit schwerer Erregbarkeit, aber starker und anhaltender Reaction, erschwerter Blutbildung und Blutmauserung; das Blut verjüngt sich hier unvollkommen. Das Gehirn und Rückenmark sind stark, dagegen die Brust- und Baucheingeweide weniger entwickelt. Es entspricht dieses Temperament der torpiden Constitution. Der Melancholiker ist meist lang und hager, mit schwachen Muskeln, hohem Kopf und Hals, großen, glanzlosen, matten, grünlichen Augen, überhaupt stark entwickelten Sinnesorganen, schlichten, schwarzen Haaren, weichen Gesichtszügen; die Wirbelsäule ist lang, die Schultern schmal, die Brust platt, die Haut blaß und graulich. Die Circulation und das Athmen sind langsam, die Stimme klanglos, die Bewegungen langsam, aber nicht träge. Es findet sich dieses Temperament

am häufigsten in der 2. Hälfte des mittlern Lebensalter, nationell bei den Engländern, Orientalen, Arabern, Indern. — 3) Das sanguinische, leichtblütige, flüchtige Temperament (der Bewegungen, Phantasien und des Gemüths), mit leichter Erregbarkeit und flüchtiger Reaction, überwiegender Blutmauserung. Es verbindet sich mit der sogenannten floriden, erethisch-sanguinischen (nervös-arteriellen) Constitution. Der Körper ist schlank, die Haut blühend, zart, weich und weiß, die Muskeln kräftig, aber mager, die Knochen dünn, das Auge blau oder braun, die Nase klein, das Kinn rund, der Hals lang, die Brust schmal und lang; die Bewegungen rasch und unstät, die Stimme mehr weichlich, die Sprache schnell. Dieses Temperament findet sich vorzugsweise im Kindes- und Jünglingsalter, in gemäßigten Himmelsstrichen, nationell bei den Franzosen und Polen. — 4) Das phlegmatische, kaltblütige, träge Temperament (des bildenden Lebens), mit schwerer Erregbarkeit und geringer vorübergehender Reaction, Ueberwiegen des Ernährungsprocesses über die willkürlichen Bewegungs- und Geistesthätigkeiten, Ueberfluß an Fett. In der Regel ist bei diesem Temperamente, welches sich durch Trägheit aller Functionen auszeichnet, die leukophlegmatische, lymphatische Constitution vorhanden. Der Körper ist schwammig, wohlbeleibt, die Haut weich, kühl, blaß, gedunsen, das Haar fahl, das Auge mattblau, grau, ruhig, die Stirn klein, die Wangen schlaff, der Hals kurz, rund und fett; Athem und Puls ist langsam, Gang und Sprache träge. Dieses Temperament kommt besonders vor im Greisenalter, beim weiblichen Geschlecht, in kalten, feuchten und sonnenarmen Gegenden, nationell bei den Holländern.

5. Formverschiedenheit nach Beschäftigung und Gewohnheit. Die Beschäftigungen und Gewohnheiten üben auf den Körper keinen geringen Einfluß aus und vermögen seine Form bisweilen sehr zu verändern, theils indem ein angeborenes Vorwiegen einzelner Theile ausgeglichen oder ein einzelnes Organ durch einseitige Uebung stärker entwickelt wird, während andere durch Nichtgebrauch schwinden, theils durch Erzeugung von Krankheiten (besonders Brust- und Gelenkkrankheiten), welche Veränderung in der Körperform nach sich ziehen. Es ist zu berücksichtigen: ob das Geschäft körperliche oder geistige Anstrengung verlangte; die Körperstellung dabei; der Ort, wo das Geschäft betrieben wird; die Stoffe, mit denen umgegangen wird. — So haben Tänzer meist magere Arme und dagegen starke Waden und Schenkel; Bäcker sogenannte Bäcker- oder xBeine; Schuhmacher u. A. in Folge des Anstemmens des Leistens und des gebückten Sitzens Vertiefungen der untern Brustgegend; Schneider Krümmungen des Unterschenkels; bei stehenden Handwerkern finden sich dicke Beine (mit Geschwüren, Blutaderknoten u. s. w.)

6. Durch Krankheiten wird die Form des Körpers nicht selten auffallend verändert; vorzüglich geschieht dies durch Krankheiten der Wirbelsäule, des Beckens, der untern Gliedmaßen, überhaupt der Gelenke, und besonders auch durch manche Lungenkrankheiten, sowie durch solche Uebel, welche eine abnorme Zu- oder Abnahme des Körperumfanges mit sich führen.

Menschenracen oder Menschenstämme.

Die Menschen, welche die verschiedenen Gegenden des Erdballs bewohnen, zeigen in ihren körperlichen Charakteren sehr beträchtliche Verschiedenheiten, namentlich in der Form von Schädel und Antlitz, in der Farbe der Haut und in der Beschaffenheit des Haares. Ebenso weichen sie auch in ihren geistigen Anlagen, Neigungen und Leistungen bedeutend von einander ab. Erst mit Ende des 18. Jahrhunderts haben die Naturforscher begonnen, den Grad und überhaupt die besondere Natur jener Verschiedenheiten der Völker zu sichten und festzustellen. Blumenbach war der erste, dem es gelang, aus der fast endlosen, scheinbar unentwirrbaren Verschiedenheit der die Erde bewohnenden Menschenarten eine bestimmte Anzahl von großen, durch mehr oder minder scharf ausgeprägte Züge sich auszeichnenden Hauptstämmen oder Racen hervorzuheben. Er gründete sie hauptsächlich auf die Unterschiede in der Schädelform und in der Hautfarbe. Er erkannte aber selbst an, daß eine vollkommen scharfe Scheidung derselben nicht durchzuführen sei und daß die scheinbar ganz verschiedenen Arten doch meistens durch eine Kette von vermittelnden Uebergangsformen mit einander verknüpft seien. — Blumenbach unterschied 5 Racen, von denen er 3, die kaukasische, mongolische und äthiopische, als hervorragende Endglieder, 2 dagegen, die malayische und amerikanische, mehr als Mittelglieder betrachtete. — Was die Schädelbildung betrifft, so unterscheidet man nach Retzius als 2 extreme Formen: Langköpfe und Kurzköpfe. Bei den Langköpfen (Dolichocephali) ist der Schädel lang gestreckt, schmal, von rechts nach links zusammengedrückt (Neger und Australier). Bei den Kurzköpfen (Brachicephali) ist der Schädel kurz und breit, von vorn nach hinten zusammengedrückt (Mongolen). Zwischen diesen beiden Extremen stehen die Mittelköpfe (Mesocephali), welche bei den Amerikanern vorherrschen. In jeder dieser 3 Gruppen kommen vor: Schiefzähnige (Prognathi), bei denen die Kiefer wie bei der thierischen Schnauze stark vorspringen und die Vorderzähne schief nach vorn gerichtet sind; und Geradzähnige (Orthognathi), bei denen die Kiefer wenig vorspringen und die Vorderzähne senkrecht stehen. — Nach Häckel liefert die Beschaffenheit der Be-

haarung und der Sprache, weil diese sich viel strenger als die Schädelform vererben, weit bessere Anhaltspunkte für die Klassifikation der menschlichen Arten.

Nach dem Blumenbach'schen Systeme werden die folgenden Racen angenommen:

1. Die **kaukasische Race** (nach dem Kaukasusgebirge benannt) oder „Iranier“ (nach Prichard). Sie zeichnet sich vor den andern Racen durch den großen rundlich-symmetrischen Schädel mit hoher und gewölbter Stirn, durch die senkrecht gestellten Zähne und die vorherrschend weiße (oder gelblich-weiße, mit Roth gemischte) Haut aus. Die Haare sind weich, glatt oder großlockig. Die Kaukasier, etwa 361 Millionen an Zahl und nach den Mongolen am ausgebreitetsten auf der Erdoberfläche, erstrecken sich über ganz Europa (mit Ausnahme der Lappen und Finnen), über West-Asien und über das nördliche Afrika. — Ziemlich entsprechend diesen drei von der kaukasischen Race bewohnten Erdtheilen lassen sich drei Familien in derselben unterscheiden: die indogermanische (iranische, arische) in Europa, zu denen Inder, Perser, Germanen, Slaven und Kelten gehören, die semitische (syrisch-arabische) in Asien und die Berbern oder Nordafrikaner (Kopten, Nubier, Berbern) in Afrika. Durch die finnisch-tartarischen Völker findet ein Uebergang von den Kaukasiern zu den Mongolen statt. — In Amerika leben 30—50 Millionen kaukasische Eindringlinge.

2. Die **mongolische** (oder turanische) **Race** (nach der Mongolei in Asien benannt), etwa 552 Millionen an Zahl und am ausgebreitetsten auf der Erdoberfläche, zeichnet sich aus: durch gelbliche (bald mehr bräunlich-, bald weißlich-gelbe) Hautfarbe, durch fast viereckigen Kopf mit niedriger Stirn, durch breites, plattes Gesicht mit vorspringenden Backenknochen, mit kurzer, stumpfer, breiter Nase, schiefstehenden enggeschlitzten Augen, kräftigem und etwas hervortretendem Gebisse. Die Haare sind schwarz und schlaff herabhängend. — Die mongolische Race, die meist eine kleine, untersetzte, aber volle Gestalt zeigt, hat ihren Wohnsitz im mittlern und östlichen Asien mit den benachbarten Inseln. Zu dieser Race gehören: die Mongolen, Kalmücken und Buräten (im Innern Asiens): die Chinesen, Japanesen, Eskimos, Samojeden, Tungusen und Kamtschadalen.

3. Die **amerikanische Race** (von Amerika benannt), etwa 14 Millionen an Zahl, hat eine bräunliche, zimmet- oder kupferfarbene Haut, langes, schwarzes, schlaff hängendes Haar, kurze Stirn, tiefliegende Augen, breites Gesicht mit vorstehenden Backenknochen, vollen Lippen und vortretender ausgeweiteter Nase. Diese Race ist über ganz Amerika, mit Ausnahme des von den Eskimos bewohnten höchsten Nordens, verbreitet. Sie besteht aus den Ureinwohnern Amerikas, wird aber von den kaukasischen Eindringlingen (zur Zeit schon gegen 30 bis 50 Millionen) immer mehr und mehr zurückgedrängt, so daß ihr gänzliches Aussterben zu erwarten ist.

4. Die **äthiopische Race** (nach Aethiopien in Afrika benannt), etwa 190 Millionen an Zahl, wird vorzugsweise von den Negern gebildet. Sie

zeichnet sich aus: durch schwarze oder schwarz-braune Haut, schwarzes, wolliges, krauses Haar, schmalen und von den Seiten zusammengedrückten Kopf, schmalen Schädel mit weit zurücktretender, niedriger, kugliger Stirn, dicke wulstige Lippen, kurze und unten breite Nase, vorspringendes Gebiß mit schräg stehenden Zähnen, lange Arme mit schmalen Händen, kurze Beine mit magern Waden und Plattfüßen. — Diese Race scheidet sich in drei große Familien: in die Neger (im mittlern Afrika), die Kaffern (im südlichen Theil des innern mittlern Afrika), die Hottentotten (auf der Südspitze und Westküste Afrikas).

5. Die **malayische Race** (nach dem Volke der Malayen benannt), etwa 200 Millionen an Zahl, bewohnt, außer Madagascar und der Halbinsel Malaka, die Sundainseln, Australland und Oceanien. Sie enthält dunklere und hellere Völkerschaften oft dicht neben einander, ja auf ein und derselben Insel. Die Urbevölkerung Australlands (Neuhollands) kennzeichnet sich durch schwärzlich-kastanienbraune Hautfarbe, ähnelt im Schädel und Gesichte den Negern, unterscheidet sich aber von diesen durch rauhes, schlichtes oder leicht gekräuseltes (nie wolliges) Haar, sehr dicken Bauch, stark behaarten Rumpf und merkwürdige Magerkeit aller Glieder. — Bei den eigentlichen Malayen, der mehr oder minder braunen Race, ist der gerundete Schädel unten abgeflacht, das Gesicht flach, die Backenknochen viereckig und hervorstehend, das Nasenbein lang, die Lippen dick, die Stirn ziemlich hoch und über den Augen etwas vorspringend. Das Haar ist glänzend schwarz oder dunkelbraun, straff, oft seidenartig und lockig.

Häckel theilt die Menschenarten nach dem Kopfhaar ein und nimmt 12 Menschen-Species (Arten) und 36 Racen an, von denen die 4 niederen Arten sich durch wollige Beschaffenheit der Kopfhaare, die 8 höheren Menschenarten durch schlichtes Haar auszeichnen. Die Wollhaarigen scheidet er in zwei Gruppen, in Büschelhaarige und Bließhaarige. Die Schlichthaarigen trennt er in Straffhaarige und Lockenhaarige. Bei den Wollhaarigen ist jedes Haar bandartig abgeplattet und erscheint auf dem Querschnitt länglich rund; bei den Schlichthaarigen ist das Haar cylinderisch und auf dem Querschnitt kreisrund.

A. **Woll- oder kraushaarige** Menschen, sind sämmtlich schiefzähnige Langköpfe, stehen auf der tiefsten Entwickelungsstufe und sind alle Bewohner der südlichen Erdhälfte. Es giebt: Büschelhaarige und Bließhaarige.

I. **Büschelhaarige:** Papuas und Hottentotten; bei ihnen wachsen die Kopfhaare ungleichmäßig vertheilt in kleinen Büscheln.

1. Papuas: Negritos (in Malaka, Philippinen); Neuguineer (Neuguinea); Melanesier (Melanesien); Tasmanier (Vandiemensland). Sie sind von schwarzer Hautfarbe, haben eine schmale ein-

gedrückte Stirn, große aufgestülpte Nase und dicke aufgeworfene Lippen.

2. Hottentotten: Buschmänner (Capland.) Sie haben gelblich braune Hautfarbe, sehr glattes Gesicht, kleine Stirn, kleine Nase mit großen Nasenlöchern, breiten Mund mit großen Lippen, schmales spitzes Kinn. Sie zeichnen sich durch Anhäufung großer Fettmassen, besonders am Gesäße der Weiber aus.

II. **Vließhaarige:** Kaffern und Neger, mit gleichmäßig über die ganze Kopfhaut vertheiltem Wollhaare.

3. Kaffern: Zulukaffern, Beschuanen, Congokaffern (östliches centrales, westliches Südafrika); mit gelblich brauner, braunschwarzer oder rein schwarzer Haut, langem schmalem Gesicht, hoher gewölbter Stirn, vorspringender Nase und spitzem Kinn; die Lippen nicht so stark aufgeworfen.

4. Neger, der schwarze Mensch: Tibu- und Sudan-Neger (Tibuland, Sudan); Senegambier (Senegambien); Nigritier (Nigritien). Sie haben schwarze, sammtartig anzufühlende Haut mit übelriechender Ausdünstung, flache niedrige Stirn, dicke breite Nase, starke, wulstige Lippen, kurzes Kinn. Sie sind ausgezeichnet durch fast gänzlichen Mangel der Waden und sehr lange Arme.

B. **Schlichthaarige** Menschen, werden mehr und mehr zu geradzähnigen Mittel- und Kurzköpfen. Das Kopfhaar ist niemals wollig, kann aber stark gekräuselt sein; sie zerfallen in Straff- und Lockenhaarige.

I. **Straffhaarige:** Australier, Malayen, Mongolen, Arktiker und Amerikaner. Bei ihnen ist das Kopfhaar ganz glatt und straff, nicht gekräuselt.

5. Australier: Nord- und Südaustralier. Sie stehen unter allen schlichthaarigen Menschen am tiefsten, ihre Haut ist schwarz oder schwärzbraun und übelriechend. Die Schädelform noch stark schiefzähnig und langköpfig, die Stirn zurücktretend, Nase breit, Lippen dick aufgeworfen, Waden fast gänzlich mangelnd.

6. Malayen: Sundanesier (Sunda Archipel), Polynesier (Pacifischer Archipel), Madagassen (Madagascar); eine braune, aber ausgestorbene Menschenart, welche als die gemeinsame Stammform der heutigen Malayen anzusehen ist. Sie stehen in körperlicher Bildung den Mongolen am nächsten, der Schädel meist mittel- oder kurzköpfig, Hautfarbe röthlich oder kupferbraun, bisweilen gelblich, Gesicht breit mit vorspringender Nase und dicken Lippen.

7. Mongolen: Indochinesen (Tibet, China), Coreo-Japaner (Coreo, Japan), Altajer (Mittel- und Nordasien), Uralier (Nordwestasien, Nordeuropa, Ungarn). Die Mehrzahl ist kurzköpfig, namentlich Kalmücken und Baschkiren, oder mittelköpfig, wie Tartaren und Chinesen. Die Hautfarbe hat stets einen gelblichen Grundton, das Gesicht ist rund mit enggeschlitzten, schiefstehenden Augen,

stark vorstehenden Backenknochen, breiter Nase und dicken Lippen; das Haar ist immer schwarz und straff.

8. Arktiker oder Polarmenschen, eine Abzweigung der mongolischen Menschenart. Zu ihnen gehören die Eskimos und Grönländer (Nordamerika) und die Hyperboräer (Jukagiren, Tschuktschen, Kurjäcken und Kamtschadalen im nordöstlichen Asien). Die Schädelform mittel- oder sogar langköpfig, Augen eng und schief, Backenknochen vorstehend, Mund breit, Haar schwarz und straff, Haut bräunlich oder gelblich.

9. Amerikaner (Rothhäute): Nord-, Mittel- und Südamerikaner, Patagonier (südlichstes Amerika). Sie sind meistens Mittelköpfe, ihre Stirn sehr breit und niedrig, Nase groß, vortretend und oft gebogen, Backenknochen vorstehend, Lippen dünn, Haut kupferroth, roth-gelb- oder olivenbraun oder hellröthlich.

II. Lockenhaarige: Dravidas, Nubier und Mittelländer. Das Haar ist mehr oder weniger lockig, der Bart mehr als bei Andern entwickelt.

10. Dravidamensch, eine uralte Species, die nur noch durch die Dekaner (Vorder-Indien) und Singalesen (Ceylon) vertreten ist. Gesicht oval, Stirn hoch, Nase vorspringend und schmal, Lippen wenig aufgeworfen, Haut licht- oder dunkelbraun, Bart stark.

11. Nubier: Dongolesen (Nubien), Fulater (Fula-Land in Mittelafrika). Gesicht oval, Stirn hoch und breit, Nase vorspringend, Haar dunkelbraun, Haut gelblich- oder roth-braun.

12. Mittelländer, auch gewöhnlich kaukasische Race genannt, die höchst entwickelte und vollkommenste Menschenart, mit heller Hautfarbe von reinem Weiß bis zum dunklen Braun, Schädel mittel- oder kurzköpfig, großes Ebenmaß im Körperbau. Zu ihnen gehören: die Kaukasier (Kaukasus), Basken (nordwestliches Spanien), Semiten (Arabien, Nordafrika), Indogermanen (Südwest-Asien, Europa).

Die semetische Race spaltete sich schon sehr früh in den egyptischen oder afrikanischen Zweig (Dyssemitten oder Hamiten), bestehend aus der alten Bevölkerung von Egypten, den Berbern und Aethiopiern, und in den arabischen oder asiatischen Zweig (Eusemitten), zu welchen die eigentlichen Araber, die Juden und Hebräer, die Aramäer (Syrier und Chaldäer) gehören.

Die indogermanische Race, die Spitze aller Menschenracen, spaltete sich sehr früh in den ario-romanischen Zweig, mit den Ariern (Indier und Iraner) und Gräcoromanen (Griechen und Albanesen, Italer und Kelten) und in den slavo-germanischen Zweig, mit den Slaven (Russen und Bulgaren, Cechen und Balten) und Germanen (Scandinavier und Deutsche, Niederländer und Angelsachsen).

Mischracen. Seit den ältesten Zeiten haben sich die verschiedenen Racen unter einander vermischt und halbschlächtige

7*

Producte erzeugt, die meist die Mitte zwischen den beiden **Aeltern**, bisweilen mit einem schwachen Uebergewicht des männlichen Geschlechts über das weibliche, oder der höheren Race über eine niedrigere, halten.

Nach Girtanner erzeugt der **weiße** Mensch mit dem schwarzen: den Mulatten, mit diesem den Terzeron (Morissio), mit diesem den Quarteron (Albino), mit diesem den Quinteron, welcher wieder weiß ist. — Der weiße Mensch zeugt mit dem olivengelben, braunen und zimmtfarbenen den gelben, rothen und braunen Mestizen; mit diesem den Castizen. — Die Mulatten unter sich zeugen Mulatten (Casken). — Der **schwarze** Mensch zeugt mit dem zimmtbraunen den Kabuyl oder schwarzen Karaiben; mit dem Mulatten die Cabros oder Griffos. Außer diesen giebt es noch verschiedene Mischracen durch Verbindungen dieser. — An bestimmender Kraft ist die weiße Race der rothen und schwarzen, die rothe der schwarzen, das männliche Geschlecht dem weiblichen überlegen.

Creole bezeichnet im weitesten Sinne des Wortes ein im Lande geborenes Individuum fremder Race. Im engern Sinne werden aber die in den ehemaligen spanischen und portugiesischen Colonien Amerikas, sowie auch Afrikas (Guinea) und Ostindiens Eingebornen von rein europäischem Blute, im Gegensatz zu den Eingewanderten, Creolen genannt.

Weiße Neger, Leucaethiopes, Kakerlaken, Albinos (Blafards, Dondos) wurden früher für eine besondere Race gehalten. Es giebt jedoch unter allen Menschenarten dergleichen Individuen und diese sind eigentlich Kranke, an angeborner Weißsucht (Leukopathie) Leidende, denen der dunkle Farbstoff in der Haut, im Haar und Auge fehlt, weshalb sie weiße Haare und Haut, sowie ein rothes Augen-Innere zeigen und das Tageslicht gewöhnlich nicht ertragen können.

Mensch und Affe.

Obschon der weiße Mensch in seinen körperlichen und geistigen Charakteren sich hoch über die Affenwelt erhebt und als letzte und höchste Spitze der vielgestaltigen Form der Organismen anzusehen ist, besteht doch keine scharfe Grenze zwischen den niedrigen Menschenracen und den hochstehenden Affenarten. Denn die Unterschiede, welche den Menschen vom Gorilla und Schimpansen trennen, sind nicht so groß, als diejenigen, welche diese Affen von den andern Affen sondern. Es läßt sich nachweisen, daß von den höheren Affen ein jeder besondere Eigenthümlichkeiten besitzt, durch welche er sich dem Menschen nähert und anderntheils haben niedere Menschenracen noch mehr oder weniger Etwas vom Affen.

Von den Menschenracen haben die meiste Affenähnlichkeit die **Australier**: durch die Länge und Breite des Fußes, die Schmalheit der Beine, die Dünnheit der Waden, die breite Nase, den breiten Mund und die langen Arme. Nach ihnen die **Neger**: durch die seitliche Zusammendrückung des Schädels, die Stellung der Zähne, die spätere Verknöcherung des Zwischenkieferbeins, das kleinere Gehirn mit größerer Symmetrie der Windungen, das schmale Becken und die langen Arme. — Von den Menschenaffen (Anthropoiden) nähert sich der **Gorilla** am meisten durch seine Gliedmaßen dem Menschen, denn vermöge der Bildung seines Fußes und der Muskeln seines Beines kann er mit der geringsten Anstrengung aufrecht stehen und gehen; dagegen steht er in Bezug auf Schädel und Gehirn weit hinter den andern Menschenaffen. Der **Orang**, welcher in seinen Gliedmaßen dem Menschen am unähnlichsten, ist ihm hinsichtlich seines Gehirns und der Zahl der Windungen desselben am ähnlichsten, der **Schimpanse** hinsichtlich der Schädelbildung und des Zahnbaues, der **Gibbon** (oder Siamang) durch den Bau des Brustkorbes. — Der **Mensch** weicht in allen Theilen seiner Organisation weit weniger von den höhern Affen ab, als diese von den niedrigeren Gliedern derselben Gruppe verschieden sind (Huxley). — Daß zwischen fossilen Menschen und anthropoiden Affen Zwischenglieder fehlen, spricht nicht gegen die gemeinsame Abstammung beider, da Unterbrechungen zwischen verwandten Formen, durch Aussterben bedingt sein und Zwischenglieder auch noch aufgefunden werden können.

Unterschiede zwischen Mensch und Affe. Das Organ, welches den Menschen über das Thier erhebt, ist das **Gehirn**, dessen Arbeit man als geistige Thätigkeit bezeichnet. Vom Gehirne hängt die Größe und Form des obersten Theils des Kopfes ab, welchen man **Hirnschädel** nennt und welcher eine knöcherne Hülle um das Gehirn bildet. Der vorn unter dem Schädel befindliche Theil des Kopfes heißt **Antlitz-** oder **Gesichtstheil**. Im Allgemeinen läßt sich behaupten, daß je höher die geistigen Fähigkeiten eines Menschen- oder Thierstammes stehen, um so größer ist der Schädel im Vergleiche zum Gesichte, desto mehr tritt die Stirn hervor und das Gebiß zurück. Beim Menschen wiegt der Schädel bedeutend vor gegen das Antlitz, während beim Affen der Gesichtstheil stark entwickelt ist und schnautzenartig vortritt, der Schädel und die Stirn aber sich nach hinten zurückziehen.

Der **Gesichtswinkel** (s. S. 102), welcher jedoch nicht immer maßgebend ist, beträgt bei den Menschen etwa 65—85 Grad, bei den höheren Affen 30—60. Das Verhältniß zwischen Schädel und Gesicht ist bei den Anthropoiden in der Jugend entschieden menschenähnlicher und wird erst mit dem Heranwachsen thierischer, indem das Wachsthum des Schädels in Folge der zeitigen Verknöcherung der Nähte stehen bleibt, während das Gebiß zur Thierschnauze hervorwächst (im Gegensatz zum Wachsthum des menschlichen Schädels). — Die **Höhle des Schädels**, in welcher das Gehirn

seine Lage hat, ist beim Menschen viel umfangreicher als bei den Anthropoiden und ebenso ist dieser Hirnraum bei den höher entwickelten Menschen viel beträchtlicher als bei den niedern. Während (nach Owen) der Innenraum des Schädels bei den Europäern 96 Cubikzoll beträgt, hat er bei den Malayen 86, bei den Negern 82, bei den Australiern 75, beim Gorilla, Orang und Schimpansen nur 28—30. Jedoch kommen ebenso bei den verschiedenen Menschen- wie Affenarten individuelle Abänderungen der Gehirnmenge vor, die in weiten Grenzen schwanken. Was das Gehirn anbetrifft, so beziehen sich alle Verschiedenheiten zwischen Menschen- und Affengehirn nur auf untergeordnete Charaktere und auf die Entwickelung der Hirnwindungen, besonders während des Fruchtlebens. (Weiteres siehe später beim Gehirn.) — Mit der Form des Kopfes steht die Einlenkung desselben auf der Wirbelsäule im engsten Zusammenhange; dieselbe findet sich nämlich an der tiefsten Stelle des Schädels, während sie bei den Thieren weiter nach rückwärts liegt; das Hinterhauptsloch befindet sich fast in der Mitte des Schädelgrundes, so daß der Kopf auf der Wirbelsäule in seinem Schwerpunkte ruht und also kein sehr starkes Nackenband nöthig ist, um ihn zu halten, und keine so kräftigen Muskeln, um ihn zu bewegen. Bei den großen Affen ist dieses Loch, wegen der schnauzenförmigen Verlängerung des Gesichts, weiter nach hinten gerückt als beim Menschen, ebenso liegt es beim Neger weiter hinten als beim Europäer.

Im Antlitz des Menschen springen die knöchernen Geruchs- und Kauwerkzeuge nicht so hervor, wie bei den Affen, dagegen ist das vorspringende rundliche Kinn ein wesentliches Merkmal des Menschen in allen seinen Racen, nur das Kinn des Negers tritt sehr wenig hervor. — Der Zwischenkieferknochen, welcher die 4 Schneidezähne des Oberkiefers trägt und beim Affen deutlich sichtbar ist, besteht auch beim Menschen, wird aber bald nach der Geburt durch Verknöcherung der Zwischenkiefer-

Der **Gesichtswinkel** wird von zwei Linien gebildet, von denen die eine, an einem von der Seite gesehenen Kopfe, von dem hervorragendsten mittleren Theile der Stirn gerade über die Nase abwärts bis zu den hervorstehendsten mittleren, vor den innern Schneidezähnen liegenden Punkten des Oberkiefers gezogen ist, während die andere nach Camper

Kaukasier. **Neger.** **Gorilla.** **Orang.**

am äußern Gehörgang anfängt und längs des Bodens der Nasenhöhle zur ersten Linie vorläuft oder nach Cuvier über die Zahnzellen der Oberkinnlade hingezogen wird. — Je spitzer der Winkel ist, unter welchen beide Linien zusammenstoßen, desto überwiegender ist das Kauwerkzeug über das Verstandesorgan, das Thierische über das Menschliche (Geistige).

nähte unkenntlich. Dieser Knochen wurde Jahrhunderte hindurch dem Menschen abgestritten und als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal zwischen Mensch und Affe angesehen. Goethe und Vic d'Azyr haben fast gleichzeitig diesen Knochen beim Menschen nachgewiesen. Neuerdings ist auch von Carus an den Schädeln von Grönländern ein selbstständiges Zwischenkieferbein entdeckt worden. — Das Gebiß des Menschen kommt in der Zahl der Zähne und deren Gruppirung mit dem der Anthropoiden überein, nicht so in der Gestaltung, denn der Affe mit Thiergebiß hat stark vorstehende Eckzähne und schiefgestellte Schneidezähne. Die geschlossene Zahnreihe unterscheidet ferner auch den Menschen von dem Affen, deren lange Eckzähne, je in eine Lücke des gegenüberliegenden Kiefertheils eingreifen. Jedoch findet sich hin und wieder bei Negern eine Zahnlücke zwischen dem Eckzahn und dem äußeren Schneidezahn des Oberkiefers. Die 3 hinteren Backzähne, von welchen bei den Affen der erste der kleinste und der letzte der größte ist, verhalten sich beim Menschen umgekehrt und der letzte oder sog. Weisheitszahn scheint sogar bei den höheren Menschen ganz verschwinden zu wollen.

Der Bau der Wirbelsäule ist bei den Affen und bei den Menschen seinen wesentlichen Grundzügen nach einer und derselbe, nur ist bei dem Menschen seines aufrechten Ganges wegen die Wirbelsäule schlangenförmig gekrümmt, während bei dem Affen diese Krümmung ganz fehlt oder wie bei dem Gorilla und Schimpansen nur sanft angedeutet ist. Bei kleinen Kindern, welche noch nicht gelernt haben die Last ihres Leibes senkrecht zu tragen, noch nicht aufsitzen und laufen können, fehlen die 4 Krümmungen der Wirbelsäule ebenfalls. Im Verhältniß zu den Thieren besitzt der Mensch die kürzeste Wirbelsäule und deshalb dehnt sich der Rumpf mehr seitwärts aus. — Der Brustkasten des Menschen ist nicht wie beim Affen seitwärts zusammengedrückt, sondern in seinem Querdurchmesser breit; am abweichendsten ist der Brustkorb des Gorilla, welcher auch 13 bisweilen 14 Rippenpaare hat. — Das Becken ist beim Menschen weiter und größer und der Bauch rundet sich nach unten und außen, während er sich bei den Thieren, wo das Becken enger ist, einwärts zieht. Nur der Mensch hat breite, fleischige, mit gerundeten, den After verbergenden Hinterbacken versehene Hüften, an welche sich starke, kräftige Schenkel anschließen. Die lange und schmale Beckenform des Negers ähnelt der der Anthropoiden. — An den obern Gliedmaßen oder Armen zeigen sich die Schultern breit, rundlich hervortretend; die Arme sind des ungemein freien Schultergelenkes, sowie der Verbindung des Vorderarms und der Hand wegen der freiesten Bewegung fähig. Die menschliche Hand zeichnet sich durch ihren sehr beweglichen Daumen und die ganz gerade zu streckenden, mit weichen Nägeln versehenen Finger aus. Des kunstvollen Baues der Hand wegen erklärte Anaxagoras schon den Menschen für das vernünftigste Geschöpf, Galen aber für den Beherrscher der Erde. — Die untern Gliedmaßen oder Beine, welche mit dem Rückgrate in einer Linie liegen, sind mit starken muskulösen, gerundeten Oberschenkeln, platten Kniescheiben, vollen Waden, deutlicher Kniekehle, breiten Fersen, kurzem Mittelfuße und mit kurzen gerundeten Zehen (mit flachen kurzen Nägeln) versehen. Der eigenthümliche Bau des Fußes und seine Einlenkung am Unterschenkel, überhaupt die Vergleichung der Bildung der obern und

untern Gliedmaßen, zeigen deutlich, daß der Mensch zum Aufrechtstehen bestimmt ist. Nur der Mensch kann mit gestreckten Knien aufrecht gehen; überhaupt befähigt der anatomische Bau den Menschen nicht nur zum aufrechten Gang, sondern zwingt ihn dazu. Der Fuß giebt nämlich eine feste, hinlänglich breite und sich leicht bewegende Grundlage, welche sich ohne Schwierigkeit der verschiedenen Neigung des Bodens anpaßt, er ist nach abwärts ausgehöhlt, um den Muskeln, Gefäßen und Nerven Schutz gegen Druck zu gewähren; sein Mittelfuß (welcher um so kürzer ist, je höher das Thier in der organischen Bildung steht) ist sehr kurz und bildet mit dem Unterschenkel einen rechten Winkel, so daß die ganze Last des Körpers nur auf den gerundeten Ballen der Ferse fällt (während sie bei den Thieren auf der Stelle ruht, wo die Zehen beginnen); die Zehen sind kurz und nicht zum Greifen geschickt (die große Zehe weit unbeweglicher als der Daumen), wohl aber befördern sie die Leichtigkeit des Laufens und Springens durch ihre Elasticität, welche besonders durch die stete Spannung ihrer Beugemuskeln bestimmt ist. Uebrigens wird doch bei manchen wilden Völkern (Negern) der Fuß noch sehr oft als Greiforgan benutzt; bei ihnen ist dann die große Fußzehe viel weiter von den übrigen Zehen entfernt als bei den höherstehenden Racen. Mit dem aufrechten Gange steht ferner die Bildung und Einlenkung des Kopfes, die Form des Rumpfes (besonders der Wirbelsäule), die Lage der Brust- und Baucheingeweide, und selbst die Einrichtung der Geschlechtsorgane im Einklange. Die Gliedmaßen, Fuß und Hand des Negers tragen einen mehr thierischen Charakter als beim Europäer, besonders ist die Fußbildung des Negers auffallend der des Gorilla ähnlich. — Nach Huxley sind die Affen keine wahren Vierhänder, sondern besitzen wie die Menschen zwei Hände und zwei Füße, die nur in ihrer besonderen Gestaltung und Anpassung an die Verrichtung etwas abweichen; die Verrichtung von Hand und Fuß ist weniger verschieden, denn sie dienen gleicherweise zum Klettern, Greifen und Gehen.

Der Grundplan, nach welchem der Körper des Menschen und des Affen aufgebaut ist, sowie die allmählichen Uebergänge von den höheren Affen zu den niederen Menschen, führt zur Annahme einer von (Lamark und Darwin) entwickelten Abstammung des Menschen aus der Affenwelt und einer allmählichen Heranbildung seiner besonderen Charaktere, auf dem Wege der Ererbung, der Entwickelung vortheilhafter Abweichungen und deren naturgemäßer Befestigung durch weitere erbliche Uebertragung. — Ob der Mensch von einem einzigen ersten Paare abstamme (wie die Monophyleten oder Monogenisten meinen) oder ob dem Menschengeschlechte mehrfacher Ursprung zu Grunde liege (wie die Polyphleten oder Polygenisten wollen), darüber giebt die Descendenztheorie insofern Aufschluß, als sie nachweist, daß der Mensch nur durch einen langsamen Umbildungsproceß aus einer ausgestorbenen Affenart hervorgegangen ist und daß es ebenso

wenig ein erstes Paar Affen, wie ein erstes Menschenpaar gegeben haben kann. Ebenso dürfte anzunehmen sein, daß die verschiedenen Menschenarten, obschon sie alle von einer gemeinsamen Affenform abstammen, doch ebenso wie die menschliche Sprache, vielheitlichen (polyphyletischen) Ursprungs sind. — Die Frage, wo die ersten Menschen lebten, oder richtiger, wo sich unsere Urzeuger vom Stamme der Catarhinen (schwanzlosen Schmalnasen) abzweigten, wird zur Zeit dahin beantwortet, daß dies wohl die alte Welt gewesen sei, wo nur derartige Affen existirten, nämlich ein Stück des südlichen Asiens, von Sclater Lemuria genannt, ein im indischen Ocean versunkener Continent, zwischen Madagascar und den großen Sunda-Inseln (s. S. 27). — Ueber das eigentliche Alter des Menschengeschlechts läßt sich etwas Bestimmtes nicht angeben, namentlich ist eine bestimmte Zahlenangabe nach Jahren unmöglich, da die Entwickelung des Menschen jedenfalls so allmählich vor sich gegangen ist, daß man gar nicht mit Bestimmtheit anzugeben vermag, wann eigentlich der Mensch nicht mehr Affe war und als Mensch bezeichnet werden konnte. Die fossilen Menschenreste deuten darauf hin, daß die Existenz des Menschen noch weit über die Diluvial- und Eiszeit rückwärts und bis tief in die Tertiärepoche hineinreicht, so daß also unser Dasein auf Erden jedenfalls nur nach Hunderttausenden von Jahren gerechnet werden kann.

Der Erdball, dessen Durchmesser 1718 $^{7}/_{8}$ geographische Meilen (= 1697,65 Neumeilen = 12732375 Meter oder 12732 $^{3}/_{8}$ Kilometer), der Umfang 5400 geograph. M. (= 5333,33 Neum. = 39999975 Meter) und die Oberfläche (zu $^{2}/_{3}$ mit Wasser überdeckt) 9 $^{1}/_{4}$ Millionen Quadratmeilen (= 9054127 $^{2}/_{3}$ Quadrat-Neum. = 509 Billionen oder 294681 $^{2}/_{3}$ Millionen Quadrat Meter) beträgt, wird von etwa 1280—1350 Millionen Menschen bewohnt, wovon auf Europa gegen 285 (291) Millionen, auf Asien 798 (786), auf Afrika 188 (124), auf Amerika 74 (77), auf Australien und Polynesien 2—3 Millionen kommen. — Die Zahl der Sprachen wird auf 860 (sogar bis auf 3640) mit folgender Vertheilung angegeben: Europa 53, Asien 153, Afrika 114, Amerika 423 und Australien 117. — Der Religion nach unterscheidet man Monotheisten (Bekenner eines Gottes) und Polytheisten (Bekenner mehrerer Götter, Heiden) und rechnet man zu ersteren 7 Mill. Juden, 350 Mill. Christen, 156 Mill. Muhamedaner. Unter den 800 Millionen Polytheisten sind die Anhänger des Brahma und Buddha am zahlreichsten. — Im nördlichen Deutschland befinden sich unter 1000 Personen: 498 männlichen und 502 weiblichen Geschlechts, 172 in einem Alter von 1 bis 6 Jahren, 148 von

7 bis 13 Jahren, 120 von 14 bis 19 Jahren, 368 von 20 bis 44 Jahren, 129 von 45 bis 59 Jahren, 63 von 60 bis 90 Jahren. Nur unter ungefähr 3900 Personen befindet sich eine, welche das 90. Jahr überschritten hat. Das erwerbfähigste Alter vom 20. bis 59. Jahre zählt sonach beinahe 500 Personen unter 1000. — Es sterben alljährlich etwa 33 Mill. Menschen, also täglich 91,954, in jeder Minute 60.

Apparate des menschlichen Körpers.

Vereinigen sich mehrere Organe (s. S. 72) von verschiedenem Bau, verschiedener chemischer Zusammensetzung und von verschiedener Thätigkeit zu dem Zwecke, um einer bestimmten, wichtigen Lebensverrichtung vorzustehen, so nennt man die Gesammtheit dieser Organe einen Apparat. — Im menschlichen Körper gehen die Lebensverrichtungen mit Hülfe des Bewegungs-, Ernährungs-, Verstandes- und Fortpflanzungsapparates vor sich.

A. Kraft- und Bewegungsapparat des menschlichen Körpers.

Der menschliche, wie der thierische*) Organismus sind Bewegungs- und Kraftmaschinen, die sich in Betreff ihrer Leistungen (Fortbewegen und Heben von Lasten) ganz gut mit den Bewegungs- und Kraftmaschinen unserer Mechanik (besonders mit Dampfmaschinen) vergleichen lassen. Aber der Mechanismus der Bewegung und Arbeitsleistung des menschlichen und thierischen Körpers ist von den Maschinen unserer Mechanik noch durchaus nicht erreicht.

Die Maschine des menschlichen Organismus zerfällt wie alle Kraftmaschinen in zwei getrennte Haupttheile: in ein System passiv bewegter Maschinentheile (d. s. die Knochen mit ihren

---

*) Unter den zur Arbeit verwendeten thierischen Organismen (Pferd, Maulesel, Esel, Ochs) besitzt das Pferd die höchste Arbeitskraft. Unter einer Pferdekraft versteht die Mechanik das Kraftquantum, welches aufgewendet werden muß, um 750 Kilogramme 1 Decimeter hoch in 1 Secunde zu heben. — Der Mensch vermag im Verhältniß zu seinem Körpergewichte unter den genannten thierischen Organismen die geringste Summe von Arbeit zu leisten.

Bändern und Gelenken) und in die activ bewegenden Theile, in denen die Kraft der Bewegung erzeugt wird (d. h. die Muskeln und Bewegungsnerven). Bei dieser Erzeugung spielen Verbrennungsvorgänge (s. S. 76) und die bei diesen frei werdende Wärme eine Hauptrolle (s. später). — Die Mechanik verwendet zur Herstellung der passiv bewegten Maschinentheile vor allem Metall, Stein und Holz, die Natur bedient sich dazu eines Materials, welches die Vorzüge der genannten Stoffe in sich vereinigt, und das ist die Knochensubstanz. Diese besitzt durch einen erdigen Bestandtheil die Festigkeit des Steines, durch einen knorpligen Bestandtheil die Elasticität der Metalle. — Die activ bewegenden Theile verlangen nicht nur eine stete Speisung mit Heizungsstoffen (kohlenstoffreiche Substanzen, besonders Fett), um lebendige Kraft entwickeln zu können (s. S. 77), sondern müssen auch, weil sie sich beim Arbeiten abnutzen, immerfort durch eiweißstoffige Substanzen restaurirt werden.

Wie eine Dampfmaschine, auch wenn sich deren einzelne Theile im besten Zustande befinden und richtig in einander greifen, doch nicht arbeiten kann, sobald sie nicht durch Zuführung von Brennmaterial, von Wasser und Luft gespeist (geheizt) wird, gerade so verhält es sich auch mit unserm Körper. Es ist zur Erhaltung der Kraft nicht hinreichend, daß alle die dazu nöthigen Organe in der besten Ordnung sind, sondern sie müssen auch, wie die Dampfmaschine, geheizt werden. Dies geschieht aber dadurch, daß unserm Körper diejenigen Stoffe von außen zugeführt werden, welche die Lebensthätigkeiten zu unterhalten im Stande sind. Diese Stoffe müssen nun solche sein, die nicht nur die Arbeitskraft unserer Organe zu unterhalten, sondern gleichzeitig auch die abgenutzten Bestandtheile dieser Organe zu ersetzen vermögen. Denn alle Theile unseres Körpers nutzen sich ja durch ihr Arbeiten während des Lebens fortwährend ab und müssen deshalb, um fortarbeiten zu können, immerfort erneuert werden. Diese stete unentbehrliche Erneuerung besorgt unser Körper selbst mit Hülfe des Blutes. Sonach liegen also die Hauptunterschiede zwischen Dampfmaschine und unserm lebenden Körper darin, daß sich die erstere, wenn sie abgenutzt ist, nicht wie unser Körper, selbst reparirt, und daß die Reparaturen durch ganz andere Stoffe (Eisen, Stahl, Messing) geschehen müssen, als die Heizung (Brennmaterial, Wasser, Luft), was bei unserm Körper nur zum Theil der Fall ist. Während ferner die ganze Dampfmaschine während ihrer Reparatur stille steht, findet innerhalb unseres Körpers ein Stillstand der Lebensthätigkeiten während des Stoffwechsels (s. S. 73) nicht statt. Es verlangen aber die arbeitenden und sich dabei abnutzenden Organe stets auch nach ihrer Arbeit eine Pause, um sich erneuern und erholen zu können. So müssen nach Körperanstrengungen die Muskeln ebenso wie die Sinne, wenn sie längere Zeit gebraucht wurden, gehörig ruhen; das Gehirn muß schlafen u. s. f. Auch diejenigen Organe, welche ohne unser Zuthun und immerfort arbeiten, thun dies stets absatzweise wie z. B. das

Herz, die Athmungsmuskeln, die Verdauungsorgane ꝛc. Daraus geht hervor, daß wir alle unsere Organe, zumal die nach unserm Willen arbeitenden (vorzüglich auch das Gehirn und die Sinne) stets nach ihrer Arbeit gehörig ruhen lassen müssen. Zu lange fortgesetzte Anstrengung führt zur Schwächung und Lähmung des überangestrengten Organs. Deshalb ist ein Hauptunterstützungsmittel der Gesundheit: daß Thätigsein in zweckmäßiger Weise mit Ruhe abwechselt.

I. Das Knochengewebe und Knochensystem.

Die Knochen, deren Gewebe (s. S. 68) neben dem der Zähne das härteste im menschlichen Körper ist und deren Anzahl 213 (aber ohne die 32 Zähne) beträgt, bilden durch ihre wechselseitige, mit Hülfe der Knochenbänder zu Stande kommende Verbindung ein Gerüst von beweglichen Balken und Hebeln. Dieses Gerüste dient den sämmtlichen Weichtheilen, vorzugsweise den der Ortsbewegung vorstehenden Muskeln, zur Befestigung und Unterlage, giebt ihnen Halt und Stütze, und baut Höhlen zur Sicherung der edlen Eingeweide. Dieses Gerüste, Gerippe oder Skelet genannt, zerfällt in den Kopf (mit 28 Knochen), in den Rumpf (mit 53 Knochen) und in die Gliedmaßen (mit 132 Knochen, nämlich 68 an den obern und 64 an den untern Gliedmaßen). — Nach dem verschiedenen Zwecke, welchem die einzelnen Knochen dienen, ist der Bau und die Form derselben verschieden. So machen lange oder Röhrenknochen hauptsächlich die Grundlage der Gliedmaßen aus, weil diese große und schnelle Bewegungen auszuführen und den Körper zu stützen haben. Sie besitzen ein dünnes walzenartiges Mittelstück, in welchem sich eine von Knochenmark erfüllte Höhle befindet, und dicke, schwammige, meist kugelige Enden (auch schlechtweg die Kugel genannt). Dagegen werden platte, breite Knochen zur Bildung von Höhlen und da verwendet, wo viele Muskeln eine Befestigung brauchen. Die dicken, kurzen Knochen von unregelmäßiger Gestalt finden sich hauptsächlich an Stellen, wo eine auf viele kleine Knochenstücke vertheilte Bewegung hervorgebracht werden soll. — Ihre Namen erhalten die Knochen theils nach dem Theile des Körpers, in welchem sie sich befinden (z. B. Arm-, Schädel-, Gesichts-Knochen) theils nach ihrer Aehnlichkeit mit diesem oder jenem Gegenstande (z. B. viereckiger, mond-, würfelförmiger, erbsenähnlicher Knochen ꝛc.). — Aeußerlich ist der Knochen von einer festen, bindegewebigen, sehnigen Haut

(s. S. 67), der Bein- oder Knochenhaut, Periost, überzogen, welche sehr gefäßreich ist und dem Knochen die Blutgefäße zu seiner Ernährung zuführt; auch treten von ihr aus Nerven und sehnige Streifen in den Knochen. Bei Verletzungen oder Verlust der Knochenhaut kann der unterliegende Knochen nicht nur leidend werden, sondern auch ganz absterben. Von dieser Haut aus kann aber auch ein verlorengegangenes Stück Knochen wieder ersetzt werden.

Feinerer Bau des Knochengewebes. Unter dem Mikroskope zeigt sich das Knochengewebe bestehend: aus einer undeutlich geschichteten (lamellösen) Grund- oder Zwischensubstanz, in welcher sich viele kleine länglich runde, abgeplattete Räume (Knochenhöhlen, früher Knochen- oder Kalkkörperchen) befinden, die sich in sehr feine, strahlig verästelte, hohle Ausläufer (Knochenkanälchen) fortsetzen. Außerdem wird die Grundsubstanz von weiteren und engeren Röhrchen (Gefäß- oder Markkanälchen) durchzogen, welche sich durch communicirende Zweige zu einem weitmaschigen Netze verbinden. Diese Kanälchen beherbergen die ernährenden Blutgefäße des Knochens und münden theils an der äußeren Oberfläche des Knochens, theils an den Wänden der Markhöhlen und Markräume im Innern des Knochens aus. In jeder Knochenhöhle befindet sich eine sie ganz erfüllende zartwandige Zelle (Knochenzelle, Knochenkapsel) mit zähflüssigem Inhalte. Von dieser Zelle erstrecken sich viele Ausläufer in die Knochenkanälchen und verbinden sich hier mit ähnlichen Ausläufern benachbarter Zellen. Sonach besteht im Knochengewebe ein die ganze Masse durchziehendes, zusammenhängendes System von Lücken und Kanälchen, dessen Zweck es ist, die von den Gefäßen gelieferte Ernährungsflüssigkeit durch die Knochenmasse zu transportiren und diese zu ernähren.

Fig. 18.

Die Substanz, aus welcher der Knochen besteht, findet sich in doppelter Form, nämlich als feste (compacte) und als schwammige (spongiöse, s. Fig. 9). Die erstere Substanz erscheint, wenn man sie mit unbewaffnetem Auge betrachtet, als eine fest zusammenhängende, ganz solide Masse; durch das Mikroskop läßt sich aber in derselben eine große Menge enger Kanälchen und Höhlen entdecken, welche theils Mark und Gefäße, theils Ernährungsflüssigkeit enthalten. Die schwammige Knochensubstanz giebt sich durch weite, mit bloßem Auge deutlich sichtbare Zellenräume zwischen Balken und Platten zu erkennen, welche unter einander zusammenhängen und mit Mark und Blutgefäßen erfüllt sind. Diese letztere Substanz, welche besonders in der Nähe von Gelenken anzutreffen ist, wird deshalb, weil sie weit mehr Blutgefäße als die feste Knochensubstanz besitzt, auch weit leichter krank als diese. Die Mittelstücken der langen Röhrenknochen besitzen eine dicke Wand aus fester Substanz, ihre Gelenkenden bestehen dagegen aus schwammiger Substanz. Man nennt die dünne feste Schale um die schwammige Substanz auch Glastafel.

Was die chemischen Bestandtheile des Knochengewebes betrifft, so bildet eine mit Fett (Mark) durchzogene, Leim gebende Substanz, welche Knochenknorpel genannt wird, die Grundlage der Knochen und mit dieser innig verbunden ist eine unorganische Masse, die sogenannte Knochenerde, hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalke zusammengesetzt, dem etwas kohlensaurer Kalk, Fluorcalcium, phosphorsaure Talkerde und Kieselerde beigegeben ist. Der Knorpel bildet etwa ein Drittel, die Erde zwei Drittel der Knochensubstanz; von der Menge der erdigen Bestandtheile hängt die Härte, Dichtigkeit und Festigkeit des Knochens ab, vom Knorpel seine ge-

ringe Biegsamkeit und Elasticität. Ein Mißverhältniß zwischen beiden Materien ertheilt dem Knochen solche Eigenschaften, die ihn für seine Bestimmung untauglich machen. Denn eine größere Menge Knorpel macht ihn weich und biegsam, wie dies bei der sogenannten englischen Krankheit (Rhachitis) der Fall ist; zu viel Erde bedingt dagegen eine größere Sprödigkeit oder Mürbigkeit und leichtere Brüchigkeit desselben. Die Ursache eines solchen Mißverhältnisses zwischen Knorpel und Erde liegt gewöhnlich in einer falschen Nahrung, welche den Stoffwechsel im Knochengewebe nicht ordentlich zu unterhalten vermag. In der Jugend, wo der Knorpel in größerer Menge vorhanden ist, sind die Knochen auch leicht Verkrümmungen ausgesetzt, während sie im Alter, wo die Menge der Erde größer ist, weit leichter zerbrechen. Die Verbrennlichkeit (Calcination) der Knochen rührt von ihrer knorpeligen Grundlage her, ihre Undurchsichtigkeit, weiße Farbe, Schwere und Fähigkeit, der Fäulniß zu widerstehen, von den erdigen Bestandtheilen.

Das Knochenmark, entweder als gelbes oder rothes zu finden, besteht hauptsächlich aus Fett und Bindegewebe und dient theils als ein leichtes Ausfüllungsmittel der hohlen Räume im Knochengewebe, theils schützt es die Gefäße und Nerven desselben. — Das Knochengewebe und die Knochenhaut sind arm an Nerven und besitzen deshalb auch im gesunden Zustande eine geringe Empfindlichkeit, können aber bei Krankheiten äußerst schmerzhaft werden. — Da der Stoffwechsel (die Ernährung) im Knochengewebe weit langsamer als in den andern Geweben vor sich geht, so kommen auch Krankheiten in demselben viel langsamer zu Stande und ihre Heilung erfordert weit längere Zeit, als bei andern Krankheiten. Knochenbrüche heilen unter nur einigermaßen günstigen Verhältnissen, besonders in der Jugend, leicht durch Bildung neuer Knochensubstanz, auch ersetzen sich Verluste an Knochenmasse sehr oft vollständig wieder.

Fig. 19.

Längendurchschnitt durch das Ellenbogengelenk.

1 Oberarmknochen; — 2. Ellenbogenbein; — 3. Ellenbogen-Knorren.

NB. Man sieht an dieser Figur noch: Die Rindensubstanz und Marksubstanz des Knochengewebes, sowie die Gelenkhöhle (die Lücke zwischen dem Oberarmknochen und Ellenbogenbein).

Die **Verbindung** der Knochen unter einander findet entweder in einer solchen Weise statt, daß die verbundenen Knochen ganz fest zusammenhängen, oder daß sie sich mit größerer oder geringerer Freiheit an einander hin und her bewegen. Die unbewegliche Verbindung kommt durch Naht, Einkeilung, Band- und Knorpelfuge zu Stande. Bei der Naht greifen Knochenränder mit Zacken in einander; bei der Einkeilung steckt

Taf. I.

a) Schädel. b) Gesicht. c) Halswirbel. d) Brustwirbel. e) Lendenwirbel. f) Kreuzbein. g) Schwanzbein. h) Beckenknochen. i) Brustbein. k) Rippen. l) Schlüsselbein. m) Schulterblatt. n) Oberarmbein. o) Speiche p) Ellenbogenbein. q) Handwurzel und Mittelhand. r) Finger. s) Oberschenkelknochen. t) Kniescheibe. u) Schienbein. v) Wadenbein. w) Fußwurzel und Mittelfuß. x) Ferse. z) Zehen.

der eine Knochen zapfenförmig in dem andern; bei der Fuge fügen zwischenliegende Bänder oder Knorpel die Knochen an einander. Die bewegliche Knochenvereinigung, welche auch Gelenkvereinigung heißt, entsteht dadurch, daß das glatte, mit einem elastischen Knorpelüberzuge versehene Ende des einen Knochens mit Hülfe von Knochenbändern an eine glatte überknorpelte Fläche eines andern Knochens so befestigt ist, daß sich beide mit einander vereinigte Knochen an einander bewegen können. Gewöhnlich ist das Gelenkende des einen Knochens von kugliger Gestalt und die entsprechende Gelenkfläche des andern ausgehöhlt. Nach dem Grade und der Art der Beweglichkeit bezeichnet man: das straffe Gelenk, in welchem eine nur geringe Beweglichkeit stattfindet; das Scharnier- oder Winkelgelenk, wo die Knochen sich nur in einer Richtung winkelartig an einander bewegen, wie eine auf- und zuklappende Thüre oder ein Taschenmesser; das Roll- oder Drehgelenk, bei welchem sich ein Knochen in einem halben Kreise um sich oder einen andern dreht; das freie oder Kugelgelenk, in welchem dem kugelförmigen Ende des einen Knochens in der Höhle eines andern Bewegung nach allen Richtungen hin gestattet ist.

Gelenke sind sonach Vereinigungen zweier oder mehrerer Knochen, welche durch entsprechende glatte, überknorpelte Flächen an einander stoßen und durch Knochenbänder derart zusammengehalten werden, daß sie sich bewegen können. Der enge Raum zwischen und neben den verbundenen Knochen, welcher nach außen durch ein beide Knochen umfassendes ringförmiges Band (Kapselband) geschlossen und von einer dünnen Haut (der Gelenk- oder Synovialhaut (mit einer Zellen- und Saftkanälchenschicht) zum größten Theile (mit Ausnahme der knorpligen Gelenkflächen) austapezirt ist, wird Gelenkhöhle genannt und enthält eine dickflüssige, eiweißähnliche, die Gelenkflächen schlüpfrig machende Flüssigkeit, die Gelenkschmiere (Synovia). In manchen Gelenken finden sich auch noch mit der Synovialhaut und Gelenkkapsel zusammenhängende Fettklümpchen, Knorpel (Zwischenknorpel) und Bänder.

Das Skelet oder Gerippe.

Die einzelnen Theile des Gerippes (s. später in der topographischen Anatomie und auf Taf. I. u. II. auf S. 111 u. 114),

sind Kopf, Rumpf und Gliedmaßen und diese werden durch die folgenden Knochen zusammengesetzt.

A. **Das Knochengerüste des Kopfes** zerfällt in den Schädel- und den Gesichtstheil; die Grenze zwischen beiden läßt sich durch eine Linie bezeichnen, die man von der Nasenwurzel längs der Augenbraunen zur Ohröffnung hinzieht. Oberhalb dieser Linie befindet sich der Schädel, welcher eine vollständig geschlossene ovale Knochenkapsel für das Gehirn darstellt und von acht platten, durch Nähte fest mit einander vereinigten Schädelknochen gebildet ist, nämlich vorn (an der Stirn) vom Stirnbeine und hinten (am Hinterhaupte) vom Hinterhauptsbeine, in der Mitte oben (am Scheitel) von den beiden Scheitelbeinen und seitlich (an den Schläfen) vom rechten und linken Schläfenbeine mit dem Gehörorgane, unten (am Schädelgrunde) vom Keil- und Siebbeine. — Der Gesichtstheil des knöchernen Kopfes, welcher die beiden Augenhöhlen für das Sehorgan, die Nasenhöhle für das Geruchsorgan und die Mundhöhle für das Geschmacksorgan enthält, wird von vierzehn Gesichtsknochen aufgebaut, von denen nur einem einzigen, nämlich dem Unterkiefer, Bewegung und zwar in einer Gelenkhöhle des Schläfenbeines (dicht vor dem Ohre) gestattet ist, während alle übrigen Knochen sich durch Nähte fest mit einander verbinden. Die meisten Gesichtsknochen sind paarig, der eine für die rechte, der andere für die linke Gesichtshälfte bestimmt; nur Unterkiefer und Pflugscharbein (in der Mitte der Nasenhöhle) sind blos einmal vorhanden. Die Gesichtsknochen nehmen ihre Lage so ein, daß in der vordern Fläche des Gesichts die beiden Wangen-, Nasen- und Oberkieferbeine, sowie der Unterkiefer gesehen werden und daß in den Augenhöhlen die Thränenbeine, in der Nasenhöhle die Nasenmuschelbeine und das Pflugscharbein, in der Mundhöhle die Gaumenbeine zu treffen sind. Unter und hinter dem Unterkiefer befindet sich, dicht unter der Zunge und über dem Kehlkopfe zwischen den Muskeln am Halse, das Zungenbein, welches hauptsächlich der Zunge zur Befestigung dient.

Der **Schädel**, dessen obere Hälfte auch Hirnschale oder Schädeldach genannt wird, stellt bei seiner ersten Bildung eine Kapsel aus einer einzigen, ungetrennt zusammenhängenden Knorpelmasse dar, in welcher sich

Taf. II.

Fig. I

Fig. II

Fig. III

Fig. IV

Fig. V

Fig. VI

Fig. VII

Fig. VIII

Fig. IX

Fig. I. Der knöcherne Kopf. A. Schädel. B. Gesicht. a. Stirnbein. b. Scheitelbein
Schläfenbein. c. d. Unterkieferknochen. e. Oberkieferknochen. f. Wangenbein. g. [illegible]
[illegible]gang. [illegible]

Fig. I. Der [illegible]

erst nach und nach an verschiedenen Stellen Knochen bilden. Die Schädelknochen müssen sonach anfangs, so lange sie vor ihrer vollständigen Ausbildung noch nicht durch zackige Ränder in Nähten zusammenstoßen, durch knorpelige Streifen (d. h. die noch nicht verknöcherten Reste der Knorpelkapsel) zusammenhängen. Diese Einrichtung, welche sich beim kleinen Kinde vorfindet, hat den Nutzen, daß mit dem Wachsen des Gehirns die noch elastisch-knorplige Schädelkapsel sich dem Gehirn anpassend erweitern kann. Sie ist ferner der Grund, warum bei widernatürlicher Größe (Ueberernährung) des Gehirns oder bei Anhäufungen von Wasser und Geschwülsten in der Kopfhöhle, der Schädel eine ganz enorme Größe erreichen kann; warum man ferner dem Schädel in zarter Kindheit künstlich die verschiedensten Formen geben oder ihn auch in seinem Wachsthum hindern kann. So pressen die Indianer in Oregon den Kopf von oben her, platten dadurch den Schädel ab und machen ihn niedrig; die Natches drückten den Hinterkopf und die Stirn flach und machten den Kopf kurz, hoch und breit; die Huanchas und Agenaras preßten die Stirn herab, die Seiten zusammen und machten das Hinterhaupt unnatürlich lang. So könnte eine enge Kopfbedeckung bei kleinen Kindern recht gut der richtigen Erweiterung der Schädelkapsel und somit der Entwickelung des Gehirns (Verstandes) hinderlich sein. Beim Neugebornen heißt die fühlbar weiche, noch knorplige und noch nicht verknöcherte viereckige Stelle des Schädels, vorn über der Mitte der Stirn, die *viereckige Fontanelle* oder die *Vorderhauptsfontanelle* (vom Laien das Plättchen genannt); sie schließt sich gewöhnlich erst im 2. Lebensjahre; bei großen Köpfen etwas später als bei kleinern. — Daß im gesunden Zustande *Größe und Form des Schädels vom Gehirn abhängig sind*, steht fest und deshalb läßt sich auch annäherungsweise die Größe und Form des Gehirns aus dem Aeußern des Schädels beurtheilen. Allein niemals wird die äußere Oberfläche der Schädelknochen zur Beurtheilung der Hirnoberfläche gebraucht werden können, wie dies die Phrenologen thun, da sich beide Oberflächen nie genau entsprechen. Auch reichen die einzelnen Abtheilungen des Gehirns, denen besondere geistige Fähigkeiten zukommen sollen, nach der verschiedenen Gestaltung der Schädelkapsel sehr oft in einen solchen

---

Fig. II. *Der knöcherne Rumpf.* a. Atlas, erster Halswirbel. b. Umdreher, zweiter Halswirbel. c. Letzter (siebenter) Halswirbel. d. Erster und e. letzter (zwölfter) Brustwirbel. f. Erster und g. letzter (fünfter) Lendenwirbel. h. Brustbein. i. Erste Rippe. k. Elfte und l. zwölfte Rippe. m. Rippenknorpel. n. Schlüsselbein. o. Schulterblatt. p. Gelenkfläche am Schulterblatt für den Oberarmkopf.

Fig. III. *Das knöcherne Becken.* a. Kreuzbein. b. Hüftbein. c. Hüftkamm. d. Schambein. e. Sitzbein. f. Sitzknorren. g. Oberschenkelkopf.

Fig. IV. *Der Atlas* oder erste Halswirbel.

Fig. V. Ein *Bauch-* oder *Lendenwirbel.*

Fig. VI. *Die Armknochen.* a. Schulterblatt. b. Schulterhöhe. c. Kopf. d. Körper und e. Ellenbogen-Gelenkfortsatz des Oberarmknochens. f. Ellenbogenbein. g. Speiche. h. Handwurzelknochen. i. Mittelhandknochen. k. Fingerknochen.

Fig. VII. *Die Beinknochen.* a. Oberschenkelbein. b. Kopf. c. Hals. d. großer Rollhügel und e. Gelenkknorren des Oberschenkelbeins. f. Kniescheibe. g. Schienbein. h. Wadenbein. i. Aeußerer und k. innerer Knöchel.

Fig. VIII. *Das Kniegelenk,* geöffnet und von hinten gesehen.

Fig. IX. *Die Fußknochen.* a. Fersenbein. b. Sprungbein. c. Kahnbein. d. Würfelbein. e. Keilbeine. f. Mittelfußknochen. g. Zehenknochen.

Raum der Schädelhöhle hinein, den man gewöhnlich von einer andern Hirnabtheilung erfüllt glaubt. Man würde deshalb recht leicht ganz mit Unrecht einen Menschen mit schmalem niedrigen Vorderkopfe, in welchem ja der Verstandstheil des Gehirns lagern soll, für einen Dummkopf halten können, da dieser vordere Theil des großen Gehirns recht gut im mittlern Raume der Schädelhöhle, in welchen man den Gemüths- und Gefühlstheil des Gehirns versetzt, seine Lage einnehmen kann. Kurz, an der auf Schädeluntersuchung (Kranioscopie) gegründeten Phrenologie können nur unwissenschaftliche Menschen Gefallen finden (s. bei Gehirn). — Die Form des Schädels beim Wasserkopfe (Hydrocephalus) zeichnet sich dadurch aus, daß der Schädel nicht blos vergrößert und besonders breiter ist, sondern daß sich die Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptsgegend stark vorwölbt und daß die Fontanelle längere Zeit offen und groß bleibt. — Die Nähte des Schädels erhalten erst im 3. Lebensjahre ihre zackige Beschaffenheit und fangen im 20. Jahre zu verknöchern an, so daß sie gewöhnlich nach dem 40. Jahre verschwunden sind. Verwachsen die Schädelknochen krankhafter Weise zu früh fest mit einander, ehe das Gehirn noch ausgewachsen ist, so muß die gehörige Entwickelung des Gehirns verhindert und damit die geistige Thätigkeit desselben beeinträchtigt werden; der Mensch bleibt mit seinem zu kleinen Schädel (Mikrocephalus) fürs ganze Leben blödsinnig.

Der **Gesichtstheil** des Kopfes, wegen der Höhlen für mehrere Sinne von Wichtigkeit, zeigt sich um so vorspringender vor dem Schädel, je mehr die Werkzeuge des Kauens (die Kiefer) und des Riechens (die Nase) ausgebildet sind, wie dies bei den niedern Menschenracen und bei den Thieren der Fall ist (siehe Gesichtswinkel S. 102). — In den Kieferknochen, welche früher in Streichzündhölzchen-Fabriken durch den Phosphordampf (s. S. 46) bisweilen ganz und gar verloren gingen, stecken in besonderen Fächern die 32 Zähne (8 Schneide-, 4 Eck- und 20 Backzähne), von denen beim Verdauungsprocesse die Rede sein wird. Jeder Oberkieferknochen enthält noch eine Höhle, die über dem sogenannten Augenzahne ihre Lage hat, mit der Nasenhöhle im Zusammenhange steht und bisweilen der Sitz von krankhaften Flüssigkeiten oder Geschwülsten wird. Zwischen den Zahnfortsätzen beider Oberkieferknochen befindet sich beim ungeborenen Kinde (wie beim Affen) der Zwischenkieferknochen (s. S. 102). — Angeborener Mangel des harten Gaumens (des Daches der Mund- und des Bodens der Nasenhöhle) wird Wolfsrachen genannt und ist in der Regel mit Spaltung der Oberlippe (Hasenscharte) verbunden. — Der Unterkiefer bildet mit einer Gelenkgrube des Schläfenbeins ein freies Gelenk, durch dessen Bewegungen vorzugsweise das Zerkauen der Speisen zwischen den Zähnen ermöglicht wird.

B. Das **Knochengerüste des Rumpfes** (s. Taf. I. u. II. auf S. 111 u. 114) hat als Grundlage eine am Rücken schlangenförmig sich herabziehende und mit einem Kanale für das Rückenmark versehene Knochensäule, das Rückgrat oder die Wirbelsäule (s. Fig. 20. auf S. 118), welche aus 26 einzelnen Knochen zusammengesetzt ist, von denen die 24 oberen die Wirbel, die

beiden unteren das Kreuz- und das Schwanzbein heißen. Ihrer Lage nach heißen die 7 obersten Wirbel die Halswirbel, die 12 folgenden die Brust- oder Rückenwirbel und die 5 unteren die Bauch- oder Lendenwirbel; der 1. Halswirbel bekam noch den Namen Atlas oder Träger, weil er den Kopf trägt, der 2. Halswirbel den des Umdrehers, weil sich um einen Zapfen oder Zahnfortsatz desselben der Atlas sammt dem Kopf in einem Halbkreise herumdrehen kann. Mit den 12 Brustwirbeln stehen auf jeder Seite 12 Rippen in Verbindung und diese 24 Rippen helfen, indem sich die meisten derselben vorn durch knorpelige Enden (Rippenknorpel) mit dem Brustbeine vereinigen, den Brustkasten (Thorax) bilden, in dessen Höhle das Herz, die Lungen, sowie große Gefäße und Nerven geschützt liegen. Die Brusthöhle kann durch Muskeln einem Blasebalge gleich erweitert und verengert werden, wodurch hauptsächlich der Athmungsproceß zu Stande kommt. Mit dem letzten Lendenwirbel vereinigt sich nach unten zu das heilige oder Kreuzbein und mit dem untern spitzigen Ende dieses Knochens steht dann noch das Schwanz-, Steiß- oder Kukuksbein (beim Weibe gewöhnlich um einen falschen Wirbel länger, als beim Manne) in Verbindung. An die Seitenfläche des Kreuzbeins legt sich rechts und links ein Beckenknochen an, welcher eine tiefe Gelenkgrube (die Pfanne) für den Oberschenkelkopf besitzt und dessen oberstes Stück auch das Hüftbein, das vordere das Schambein und die untere Portion das Sitzbein (mit dem Sitzknorren) genannt wird. So ist nun durch die beiden Beckenknochen, sowie durch das Kreuzbein und das Schwanzbein, das Becken als unterster Theil des Rumpfes gebildet, dessen Höhle (Beckenhöhle) Därme, Harn- und Fortpflanzungsorgane in sich aufnimmt. Zwischen der Brust- und Beckenhöhle bleibt am Skelet ein freier, nur von den 5 Lendenwirbeln nach hinten begrenzter Raum, der durch muskulöse Wände zur Bauchhöhle umgebildet wird und den größten Theil der Verdauungsorgane, sowie die Milz und die Nieren birgt.

Die Wirbelsäule oder das Rückgrat ist die Grundveste unseres Körpers, die einzige Stütze des Kopfes und ein Stativ, an welchem der Brustkasten mit den Armen und das Becken mit den Beinen befestigt ist. Sie stellt einen vielgegliederten und schlangenförmig gekrümmten Knochenschaft dar, welcher in seinem Innern einen Kanal für das Rückenmark

Fig. 20.

Die Wirbelsäule. 1 bis 7 die Halswirbel; 8 bis 19 die Rückenwirbel; 20 bis 24 die Bauch- oder Lendenwirbel. a. Dornfortsätze. Am letzten Lendenwirbel liegt das Kreuzbein an.

enthält und von oben nach unten allmählich in seiner Dicke zunimmt. Diese am Rücken durchfühlbare Knochensäule ist trotz ihrer Festigkeit (welche Verletzungen des Rückenmarkes abhält) doch sehr beweglich, denn sie kann gebogen, gestreckt, zu den Seiten geneigt und um ihre Axe gedreht werden. Dies kommt aber dadurch zu Stande, daß sie aus sechsundzwanzig Knochen aufgebaut ist, welche, obschon die einzelnen Knochen ziemlich straff durch Knorpel und Bänder (knorpelige Wirbelbandscheiben) mit einander verbunden sind, viele übereinander liegende Gelenke bilden und durch diese, sowie durch die Elasticität der Bandscheiben, eine große Beweglichkeit der ganzen Säule ermöglicht ist. — Man pflegt an der Wirbelsäule von oben nach unten vier Abtheilungen zu bezeichnen, nämlich: einen Hals-, einen Brust-, einen Lenden- und einen Beckentheil. Der **Halstheil** wird von den sieben Halswirbeln gebildet und hat eine nach vorn convexe Krümmung, die hauptsächlich durch die keilförmige Gestalt der die Wirbelkörper verbindenden Faserringe (der sogenannten Zwischenwirbelknorpel, welche vorn höher als hinten sind) bedingt wird. Der **Brusttheil**, dem an jeder Seite zwölf Rippen anhängen, ist von den zwölf Brustwirbeln aufgebaut und in der Art gekrümmt, daß er eine nach vorn concave Bogenlinie beschreibt. Diese Krümmung rührt von der ungleichen Höhe der Wirbelkörper her, welche vorn niedriger als hinten sind. Der **Lendentheil** wird von den fünf sehr starken Lenden- oder Bauchwirbeln gebildet und hat eine nach vorn convexe Krümmung. Der **Beckentheil** besteht aus dem Kreuz- und Steißbeine und ist nach vorn (gegen die Beckenhöhle hin) ausgehöhlt; seitlich vereinigt er sich mit dem Beckenknochen so fest, daß er für sich keine Bewegung ausführen kann.

Die Wirbelsäule macht sonach eine doppelt Sförmige Wellenkrümmung oder vier halbrunde Krümmungen. Diejenigen Abtheilungen derselben, welche an Bildung der großen Körperhöhlen Antheil nehmen, wie der Brust- und Beckentheil, sind nach vorn ausgehöhlt und vermehren so die Geräumigkeit dieser Höhlen (der Brust- und Beckenhöhle), während der Hals- und Lendentheil nach vorn gewölbt sind. Ginge die Wirbelsäule durch die Mitte des menschlichen Körpers und wäre das Gewicht der an die Säule an

gehefteten Weichtheile gleichförmig rings um sie vertheilt, so wäre eine Krümmung derselben unnöthig. Da sie aber an der hintern Körperwand ihre Lage hat und nach vorn durch die Brust- und Baucheingeweide einseitig belastet ist, so sind ihre Biegungen eine unerläßliche Bedingung der Balance, welche übrigens durch die zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegenden Rückenmuskeln (Rückgratsstrecker) auch noch in Ordnung gehalten wird. Demnach ist die natürliche schlangenförmige Krümmung der Wirbelsäule, bei welcher auf jede convexe Krümmung eine concave folgt (so daß sie sich einander compensiren), ein ganz nothwendiges Erforderniß für die Tragkraft der Säule bei aufrechter Körperstellung und also ein besonderes Attribut des menschlichen Körpers. Der Kopf kann in Folge dieser alternirend entgegengesetzten Krümmungen der Wirbelsäule (indem dadurch die Endpunkte der Biegungen in der Längenaxe des Körpers senkrecht übereinander gestellt sind) ohne große Muskelanstrengung vertical über der Drehungsaxe des Beckens balanciren. Bei kleinen Kindern, welche noch nicht gelernt haben, die Last ihres Leibes vertical zu tragen, noch nicht aufsitzen und laufen können, fehlen noch die vier Krümmungen der Wirbelsäule. — Jede abnorme Krümmung der Wirbelsäule stört die Gleichgewichtsverhältnisse derselben und zieht zur Wiederherstellung der Balance eine zweite Krümmung und zwar der benachbarten Rückgratsportion nach der entgegengesetzten Seite hin nach sich. Man nennt diese zweite, zur abnormen Krümmung hinzutretende und nach der entgegengesetzten Seite gerichtete Krümmung: die compensirende, ausgleichende. Krümmt sich z. B. der Brusttheil der Wirbelsäule nach rechts, so geht die compensirende oder secundäre Krümmung des Lendentheiles nach links.

Der **Brustkasten** zeigt sich bei verschiedenen Menschen von verschiedener Größe und Form, entweder lang oder kurz, schmal oder breit, flach oder gewölbt. Da nun von der Größe und Beweglichkeit desselben das bessere oder schlechtere Vonstattengehen des Athmungsprocesses zum großen Theil abhängig ist, so hat man, besonders bei Kindern, dahin zu streben, daß der Brustkasten die gehörige Ausdehnung erlange und seine Höhle ordentlich erweitert und verengert werden könne. Dies läßt sich aber durch zweckmäßige Bewegung der Brust und Armmuskeln, sowie durch Vermeidung beengender Kleidungsstücke recht gut erreichen (s. beim Athmen). Der **weibliche Brustkasten** erleidet hauptsächlich durch die Schnürbrüste und das feste Binden der Unterkleider Mißgestaltung und Verengerung. Bei weit gediehener **Lungenschwindsucht** zeigt sich der Brustkasten lang, cylindrisch und oben unter den Schlüsselbeinen deutlich vertieft; bei widernatürlich ausgedehnten Lungen (Asthma) erscheint er dagegen faßartig aufgetrieben. — Das **Becken** kann durch seine Verengerung und Mißgestaltung, besonders in seinem untern Theile (d. i. das **kleine Becken**), vorzugsweise bei gebährenden Frauen, von gefahrbringender Wichtigkeit werden. Uebrigens läßt sich auf die richtige Bildung des Beckens bei Mädchen in der Jugend (ebenso wie auf die Ausbildung des Brustkastens) ein nicht unbedeutender Einfluß insofern ausüben, als man durch zweckmäßige Bewegungen mit den Beinen die Weite desselben vergrößern kann. Vor Allem muß aber die Rhachitis (s. S. 110 und später) bei ihrem ersten Auftreten gehörig berücksichtigt und vom Becken abgehalten werden, denn diese ist die häufigste Ursache der Mißgestaltungen dieses Theiles.

C. Die **oberen Gliedmaßen** oder die **Arme** (s. Taf. I., II. auf S. 111 u. 114 und später in topographischer Anatomie) **zerfallen**: in die Schulter oder Achsel, den Vorder- oder Unterarm und die Hand (mit Handwurzel, Mittelhand und Fingern). — *Zu den* Schulterknochen rechnet man das Schlüsselbein und das Schulterblatt; ersteres hat seine Lage vorn am obersten Theile des Brustkastens, oberhalb der ersten Rippe, und reicht vom Brustbeine quer heraus zur Achsel; das letztere bildet ein dreieckiges Schild an der hinteren Brustkastenwand, liegt am Rücken zwischen Muskeln und ragt oben neben dem Brustkasten hervor, theils um sich hier mit dem Schlüsselbeine ziemlich fest zu vereinigen, theils um den Oberarmknochen in einer Vertiefung aufzunehmen und so das Schulter- oder Achselgelenk zu bilden. Das Schlüsselbein, welches sonach den Arm mit dem Rumpfe verbindet, hält wie ein Strebepfeiler das Schultergelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nöthige Freiheit in seinen Bewegungen. Das Schultergelenk ist ein ganz freies, besitzt deshalb auch die wenigsten und schlaffsten Bänder und der Oberarm ist darum am leichtesten der Verrenkung ausgesetzt. — Der Oberarmknochen, der einzige Knochen am Oberarme, steht oben durch seine Kugel (Kopf) mit dem Schulterblatte, dagegen durch sein unteres, rollenartiges Ende mit den beiden Vorderarmknochen in Verbindung, hilft sonach ebensowohl das Achsel- wie das Ellenbogengelenk bilden. — Vorderarmknochen giebt es zwei Stück, nämlich die Speiche, welche am äußern Rande des Vorderarm, in der Richtung des Daumens ihre Lage hat, und das Ellenbogenbein, welches am innern Rande des Unterarms, in der Richtung des kleinen Fingers liegt und mit seinem obern dickern Ende den sogenannten Ellenbogen bildet. Beide Vorderarmknochen verbinden sich mit dem Oberarmknochen zu einem Scharniergelenke, welches das Ellenbogengelenk heißt. Ihre unteren Enden vereinigen sich mit der Hand zum Handgelenke, welches seiner Struktur nach ein freies Gelenk ist. Zwischen Speiche und Ellenbogenbein besteht außerdem noch ein Drehgelenk in der Weise, daß sich die Speiche in einem Halbkreis um das Ellenbogenbein bewegen kann, wobei die Hand nach innen umgewendet wird. — An der Hand führt das oberste, im Handgelenke mit den Vorderarmknochen vereinigte Stück den Namen der Hand-

wurzel und wird aus den 8 kleinen, würfelähnlichen Handwurzelknochen zusammengesetzt, welche in 2 Reihen geordnet sind, von denen die obere aus dem Kahn-, Mond-, dreieckigen und Erbsenbeine, die untere aus dem großen und kleinen vieleckigen, dem Kopf- und Hakenbeine besteht. Die Handwurzelknochen sind durch straffe Gelenke ebensowohl unter einander, wie auch mit den Mittelhandknochen, deren Anzahl 5 beträgt, verbunden; nur der Mittelhandknochen des Daumens vereinigt sich mit dem großen vieleckigen Knochen in einem freien Gelenke. — An jedem der 5 Finger (Daumen-, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), aber mit Ausnahme des Daumens, bezeichnet man 3 durch Scharniergelenke verbundene Glieder, von denen das 1. das oberste, größte und durch ein freies Gelenk mit dem Köpfchen des Mittelhandknochens vereinigte, das 3. das kleinste oder Nagelglied ist; der Daumen hat nur zwei Glieder.

D. Die **unteren Gliedmaßen** oder die **Beine** (s. Taf. I. u. II. und später in topographischer Anatomie) theilt man in den Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß (mit Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen). — Im Oberschenkel findet sich wie im Oberarme nur ein einziger Knochen, das Oberschenkelbein, welches an seinem obern Ende einen kugeligen Gelenkkopf besitzt, der ganz in der tiefen Pfanne des Beckenknochens steckt und so das Hüftgelenk (ein etwas beschränktes freies Gelenk) bildet. Unterhalb desselben ragen zwei Höcker (die beiden Rollhügel) aus dem Knochen heraus, von denen der größere außen unterhalb der Hüfte durch die Haut hindurchzufühlen ist. Das untere, rollenartig angeschwollene Ende des Oberschenkelbeins setzt mit dem Schienbeine und der Kniescheibe das Kniegelenk zusammen, welches ein Scharniergelenk und in seinem Innern mit zwei sichelförmigen Zwischengelenkknorpeln, sowie mit strangartigen Bändern versehen ist. Die Kniescheibe, ein herzförmiger Knochen, deckt von vorn her die Kniegelenkshöhle und legt sich deshalb ebensowohl an den Oberschenkelknochen wie an das Schienbein an. — Das Gerüste des Unterschenkels besteht wie das des Unterarms aus 2 Knochen, nur können sich diese Unterschenkelknochen nicht um einander in einem Halbkreise herumdrehen, wie die Speiche um das Ellenbogenbein, auch übertrifft der eine derselben, das Schienbein, welches

am innern Rande des Unterschenkels in der Richtung der großen Zehe liegt, den andern, das **Wadenbein**, der am äußern Rande des Unterschenkels in der Richtung der kleinen Zehe seine Lage hat, bedeutend an Größe. Beide Unterschenkelknochen sind an ihrem untern Ende etwas angeschwollen und bilden mit dem Fuße das **Fußgelenk** (ein freies, nach beiden Seiten aber eingeschränktes Gelenk). Diese Anschwellungen der Unterschenkelknochen an den Seiten des Fußgelenkes heißen **Knöchel**: der innere gehört dem Schienbeine, der äußere dem Wadenbeine an. Zur Bildung des Kniegelenkes trägt nur das Schienbein, nicht aber das Wadenbein bei. — Der **Fuß** hat, wie die Hand, 3 Abtheilungen, nämlich die Fußwurzel, den Mittelfuß und die Zehen. Die Fußwurzel besteht aus 7 **Fußwurzelknochen**, von denen der oberste und mit den beiden Unterschenkelknochen zum Fußgelenke vereinigte das **Sprungbein** heißt; unter ihm liegt das **Fersenbein**, welches dem ganzen Körper zum Stützpunkte dient und mit der **Hacke** oder **Ferse** am hintern Theile des Fußes herausragt. An das Sprung- und Fersenbein legen sich vorn noch das Kahnbein, die 3 Keilbeine und das Würfelbein an; mit dem letztern Knochen vereinigt sich dann der 4. und 5. Mittelfußknochen, mit den Keilbeinen der 1., 2. und 3. Mittelfußknochen. Diese 5 **Mittelfußknochen** sind ebenso wie die Fußwurzelknochen durch straffe Gelenke unter einander verbunden, und dies ist auch beim Mittelfußknochen der großen Zehe der Fall, weshalb diese nicht so beweglich wie der Daumen ist. — Die **Zehen** bestehen, wie die Finger, aus 3 Gliedern, mit Ausnahme der großen Zehe, welche wie der Daumen, nur 2 Glieder besitzt.

Im **Hüftgelenke** (und ebenso im Achsel- wie in anderen Gelenken) wird der Zusammenhang der sich verbindenden Knochen durch den Druck der atmosphärischen Luft bedingt und dadurch die Beweglichkeit bedeutend erleichtert, da das Gewicht des Beines bei der Bewegung, ohne Kraftaufwand von Seiten unseres Körpers, von der Atmosphäre gleichsam getragen wird. Der glatte Gelenkkopf wird nämlich durch den **luftleeren** Raum in der Pfanne festgehalten, selbst wenn die Weichtheile (Muskeln) um das Hüftgelenk herum, sowie dessen Kapselband durchschnitten wurden. Bohrt man aber von dem Becken aus die Knochenpfanne des Gelenkes an, so daß der äußern Luft der Zutritt in die Gelenkhöhle eröffnet wird, so sinkt der Schenkel, dem Schwergesetze folgend, sofort heraus. Dasselbe geschieht, wenn man die Pfanne und dem durch ein Gewicht belasteten Gelenkkopf unter die Luftpumpe bringt. Bedenkt man nun, daß das Gewicht des Schenkels bei einem Erwachsenen gegen 20 Pfund beträgt und daß diese

beim Gehen durch Muskeln nicht getragen und gehoben zu werden brauchen, so ergiebt sich, wie der Atmosphärendruck die Bewegungen erleichtert. Beim Ersteigen hoher Berge, wo die Luft sehr verdünnt ist, reicht der Druck der Luft nicht aus, um den Schenkelkopf in der Pfanne festzuhalten; es müssen deshalb die Muskeln mehr angestrengt werden und daher rührt die größere Ermüdung. Dagegen werden die Bewegungen auf dem Meeresgrunde in der mit comprimirter Luft erfüllten Taucherglocke bedeutend erleichtert. — Das runde Band im Innern des Schenkelgelenkes dient nicht zur Befestigung des Schenkelkopfes an die Pfanne, sondern zur Beschränkung der Drehbewegung des Oberschenkels.

Von den beiden Unterschenkelknochen ragt das Schienbein mit einem ziemlich scharfen Rande (der Schienbeinleiste) vorn am Unterschenkel hervor und ist hier nur von Haut bedeckt, so daß bei einem Drucke der Haut gegen diesen Rand bedeutender Schmerz in dieser (nicht im Knochen) entstehen kann.

Knochengewebe der Thiere. Knochen sind bei den Wirbelthieren weiter als bei den Menschen verbreitet, insofern gewisse Theile, welche bei diesen aus Weichgebilden bestehen, Knochengewebe enthalten. Dieses findet sich z. B. in der Haut bei Gürtelthieren, Schildkröten, Eidechsen, gewissen Fischen, Lurchen; — im Herzen (Herzknochen, zwischen Kammer und Vorkammer) bei manchen Wiederkäuern (Rind, Hirsch) und Dickhäutern (Elephant); — im Muskelsystem (Zwerchfellknochen des Kameels, Lamas und Igels; Sehnenknochen bei den Vögeln, Gräten bei den Fischen); im Auge (Ring an der weißen Augenhaut); — in der äußeren Nase (Rüsselknochen der Schweine und Maulwürfe) — in der Zunge (bei Fischen und Vögeln); — in den Athmungsorganen (im Kehlkopf, Luftröhre und Luftröhrenverzweigungen vieler Vögel); — in den Geschlechtsorganen (Penisknochen der Säuger); — im Knochensysteme (Beutelknochen des Beutelthieres und die Brustbeinrippenknochen der Vögel). — Die Knochen der Vögel (der fliegenden, weniger der Laufvögel) sind zum größten Theil hohl und marklos und mit Luft erfüllt (Luftknochen). Die Luft dringt durch einen Luftkanal, welcher mit Luftsäcken und mit der Lunge in Verbindung steht, am einen Ende des Knochens ein und kommt am andern Ende wieder hervor, um sich in den nächsten Knochen fortzusetzen. Die jungen Vögel haben noch Mark in den Knochen und können deshalb nicht fliegen, sind noch nicht flügge. Manche Vögel, wie Pinguine und Alken werden nie flügge, können nur schwimmen und watschelnd gehen, Strauße und Casuare nur laufen.

Bei Wirbellosen findet sich nirgends echter Knochen, dafür Kalkskelete, die vorwiegend aus kohlensaurem Kalke bestehen.

II. Muskelgewebe und Muskelsystem.

Die Bewegungen, welche wir mit unserm Körper vornehmen und die wir innerhalb desselben vorgehen sehen, werden vorzugsweise durch weiche, rothe, durch das Mikroskop deutlich wahrnehmbare Fasern veranlaßt*), welche das Vermögen besitzen sich zu

---

*) Außer durch Muskelfasern kommt Bewegung an einigen wenigen Stellen des Körpers auch noch durch das unaufhörliche Schwingen der freien Enden mikroskopisch feiner und structurloser Wimpern oder Flimmerhärchen (Flimmercilien) in bestimmter Richtung zu Stande. Eine solche Wimper- oder Flimmerbewegung (bestehend entweder in einem abwechselnden Umbiegen und Wiederaufrichten der Härchen oder in pendel

verkürzen und sodann wieder in ihren natürlichen Zustand zurück zukehren, also sich wieder zu verlängern. Man nennt diese Fasern „*Muskelfasern*“ und ihr Verkürzungsvermögen „*Contractilität, Zusammenziehungsfähigkeit*“. Sie bilden dadurch, daß sie sich in dickern und dünnern Gruppen (Bündeln und Bündelchen) an einander lagern, das „*Muskelgewebe*“. Dieses stellt aber, indem es von Bindegewebe, Fett, zahlreichen Gefäßen und Nerven durchzogen und zu Gebilden von verschiedener Gestalt angehäuft ist, die „*Muskeln*“ dar. Sie sind es, welche man auch als „*Fleisch*“ bezeichnet und jene weiche, feuchte, rothe, aus Fasern bestehende und mit einer, „*Fleischsaft*“ genannten, Flüssigkeit durchtränkten Masse bilden, die ziemlich dicht unter der äußern Haut liegt und zum größten Theile an das knöcherne Gerüste unseres Körpers befestigt ist.

Die Bewegungserscheinungen im menschlichen Körper sind aber von zweierlei Art; entweder *willkürliche*, sie können durch unsern Willen hervorgerufen werden, oder *unwillkürliche*, auf welchen unser Wille keinen Einfluß ausüben kann. Die diese Bewegungen veranlassenden Muskelfasern zeigen sich, je nachdem sie einem willkürlich oder einem unwillkürlich arbeitenden Muskel angehören, unter dem Mikroskope verschieden. Die einem *willkürlichen*, unter dem Einflusse des Willens stehenden Muskel angehörigen Fasern, die man auch „*animalische oder quergestreifte*“ nennt, weil sie auf ihrer Oberfläche eine quere Streifung zeigen, sind überall da im Körper angebracht, wo energische Bewegungen vorkommen. Sie bilden das dunkelrothe, saftige Fleisch und Muskeln von der verschiedensten Form und Größe, die meist an Knochen angeheftet sind (*Stamm- oder Skeletmuskeln*) und etwa 45 $^{0}/_{0}$ der gesammten Masse des Körpers ausmachen. Nur ein einziger unwillkürlich arbeitender Muskel besteht aus quergestreiften Fasern, und dies ist das *Herz*, dessen Muskelfasern sich aber doch auch

---

artigen und kegelartigen Bewegungen) findet sich auf dem Oberhäutchen der Schleimhaut in der Nase, dem Athmungsapparate, den Thränenwegen, der Ohrtrompete, Hirnhöhle und in den weiblichen Geschlechtsorganen. Der Zweck der Wimperbewegung scheint der zu sein, flüssige und feste Stoffe an den Wänden von Höhlen hinzubewegen.

noch von denen der Skeletmuskeln auszeichnen, nämlich dadurch, daß jede Faser aus einer Verschmelzung mehrerer ein- oder mehrkörniger quergestreifter Muskelzellen besteht, also eine Muskelzellkette oder einen Muskelzellbalken bildet und kein Sarcolem hat. Außerdem anastomosiren auch die Herzmuskelfasern mit einander (d. h. sie gehen unmittelbar ineinander über und hängen so netzartig untereinander zusammen), was die Stammmuskelfasern nicht thun. — Die **unwillkürlichen** Muskeln, aus blaßröthlichem Fleische, sind aus Fasern zusammengesetzt, welche unter dem Mikroskope keine Querstreifung zeigen, sondern eine glatte Oberfläche haben. Diese „**glatten**" Muskelfasern werden auch als einfache, platte, organische, dem vegetativen Leben angehörige, oder als contractile Faserzellen bezeichnet. Sie dienen vorzugsweise der Ernährung, umgeben als Muskelhäute fast alle Höhlen (der Eingeweide) und Kanäle, deren Verengerung sie besorgen, und ihre Zusammenziehungen gehen weit langsamer und weniger energisch als die der quergestreiften Fasern vor sich. Es vergeht nämlich nach der Reizung geraume Zeit, ehe die Verkürzung beginnt, dann tritt eine ganz langsame Zusammenziehung ein, die eine Zeit lang bleibt und dann allmählich nachläßt.

Das Muskelgewebe, (s. S. 69) welches, in Verbindung mit Bindegewebe, Fett, Gefäßchen und Nerven, die **Muskeln** oder das **Fleisch** bildet, wird aus Gruppen, Bündeln und Bündelchen weicher, rother Fasern zusammengesetzt. Die mit bloßem Auge sichtbaren, etwa haardicken Muskelfasern bestehen, wenn man sie unter dem Mikroskope zerlegt, wieder aus Bündeln äußerst feiner, parallel neben einander liegender **Fäserchen** (Primitivfasern), die, wie oben gesagt wurde, entweder glatt oder quergestreift sind und nicht weiter in noch feinere Fädchen zu zerlegen sind, sondern sich als **Röhrchen** (von $^1/_{12}$ bis $^1/_{130}$ Linie Breite) ergeben, die mit einer flüssigen eiweißartigen Masse (mit der eigentlichen Muskelsubstanz, dem Fleischelemente) erfüllt sind. Die Wand dieser Röhren (Muskelfasern, Muskelrohre) besteht aus einer sehr elastischen, vollkommen geschlossenen Membran (dem Sarcolem, welches aus elastischer Substanz zu bestehen scheint). Der flüssige oder festweiche Inhalt zeigt bei den quergestreiften Muskelfasern schichtweise angeordnete, stärker als die hellere bindende Grundsubstanz lichtbrechende **Körperchen**, während bei den glatten Fasern eine so regelmäßige Anordnung solcher Körperchen nicht vorhanden ist. Manche Beobachter nehmen anstatt der Körperchen im Muskelrohre **Querscheiben** nebst einer Zwischensubstanz, andere sog. **Muskelkästchen** mit Muskelprismen und Kästchenflüssigkeit an. Daß der Muskelinhalt flüssig ist, läßt sich aus den in ihm sichtbaren Wellenbewegungen ersehen. Außerdem enthält die Muskelfaser noch: bläschenförmige Kerne in der Nähe des Sarcolems, sodann Nervenendigungen auf Nervenendhügeln und membranartige oder faserige Nervenendplatten (motorischen Nervenplatten), welche unter dem Sarcolem ihren

Sitz haben. — In den willkürlichen Muskeln verlaufen die meisten Muskelröhren durch die ganze Länge des Muskels und setzen sich direct an eine Sehne oder einen Knochen an; ein Theil endet jedoch zugespitzt frei im Innern des Muskels. In den glattfaserigen Muskeln durchlaufen die Muskelröhren (langgestreckte Zellen mit einem stabförmigen Kern, deren Sarcolem noch nicht sicher nachgewiesen ist) nicht die ganze Länge der Faserung, sondern sie sind vielfach mit ihren schmalen Enden an einander gereiht.

Von den **chemischen Bestandtheilen** der Muskelsubstanz sind die verschiedenen Eiweißkörper, deren wässrige Lösung (Muskelplasma) die Hauptmasse der flüssigen Muskelsubstanz (des Muskelröhreninhaltes) auszumachen scheint, von der größten Wichtigkeit. Es sind: a) gewöhnliches Eiweis (s. S. 63), in geringer Menge; b) gerinnbare Muskelsubstanz (Myosin), deren Gerinnung die Ursache der Todtenstarre*) ist; c) Muskelfaserstoff (Syntonin), wahrscheinlich eine veränderte Form der vorigen Substanzen; d) verschiedene Kohlenhydrate, nämlich: Glycogen, Dextrin, Traubenzucker, Inosin. — Aus diesen Eiweißkörpern gehen, in Folge der Thätigkeit des Muskels und der verschiedenen Verbrennungen der bildenden und abgenutzten Muskelsubstanz, hervor: Kreatin, Inosinsäure, Hypoxanthin (Sarkin), Harnsäure ꝛc. — Es finden sich ferner noch: Muskelzucker, Fleisch-Milchsäure, Fette und flüchtige Fettsäuren (Ameisen- und Essigsäure), rother Farbstoff (Hämoglobin), Sauerstoff und Kohlensäure, die Blutsalze und Wasser.

Die willkürlichen oder quergestreiften Muskeln, von denen es über 300 giebt, bestimmen besonders die äußere Form des Körpers und bilden die Wände der größeren Höhlen mit. Sie sind an ihrer Außenfläche mit festen, sehnigen, die Muskeln mit einander zu größern Gruppen vereinigenden Bindegewebshäuten (Fascien, Sehnenhäuten, Muskelbinden) überkleidet und jeder einzelne ist für sich in die sogenannte Muskelscheide eingehüllt. In ihr Inneres dringen Bindegewebsmassen (Perimysium) ein, welche sich zwischen die Bündel und Fasern fortsetzen und den Muskel so in zahlreiche längsverlaufende Fächer theilen. Dieses innere, mit Ernährungsflüssigkeit durchtränkte Bindegewebe ist hier und da mit Fett durchsetzt und der Träger der ernährenden Gefäße und der Nerven. — An die zu bewegenden Theile (Knochen, Knorpel ꝛc.) sind die Muskeln entweder direct oder durch Vermittelung längsgefaserter Bindegewebsmassen, Sehnen oder Flechsen genannt, angeheftet.**) Hier und da, besonders

*) Die Todtenstarre, durch das Gerinnen der spontan gerinnbaren Eiweißkörper des Muskelröhreninhaltes veranlaßt, wobei sich die Muskeln etwas zusammenziehen, tritt meist in den ersten 12 Stunden nach dem Tode ein und hält gegen 36 bis 48 Stunden an, bis die Fäulniß beginnt. In Folge dieser Starre wird der Mund der Leiche fest geschlossen, Arme und Beine beugen sich etwas und die Daumen schlagen sich ein.

**) Die Kraft, welche ein Muskel auszuüben vermag, ist hauptsächlich von der Zahl seiner Fasern abhängig. Da nun zu kräftigen Bewegungen sehr viele Fasern nothwendig sind, am Knochengerüste aber nicht so viel Platz ist, daß sich alle diese Fasern daran anheften könnten, so vereinigen sich die meisten Muskelenden so innig mit den bläulichweißen Flechsen und Sehnen, daß sie sich in diese geradezu fortzuziehen scheinen. Diese sehnigen Gebilde bestehen aus einem weit festeren Gewebe als die Muskelsubstanz und können deshalb auch weit dünner als die Muskeln sein, brauchen darum auch nur eine kleine Anheftungsstelle zu ihrer Befestigung. Besonders in den Gelenkgegenden trifft man viele Sehnen (s. S. 67).

wo Muskeln oder Sehnen bei ihren Bewegungen sich reiben können, sind mit leimähnlicher Flüssigkeit erfüllte Schleimbeutel oder Schleimscheiden angebracht, auch finden sich an manchen Stellen zur Unterstützung der Bewegung noch Faserknorpel und Sesambeine (d. h. erbsengroße Knöchelchen, wie am Daumen und an der großen Zehe).

Ihrer Form nach sind die Muskeln: a) länglich runde, langgestreckte, und diese finden sich hauptsächlich längs der Röhrenknochen (an den Armen und Beinen), sowie am Rücken; ihr mittleres dickeres Stück wird der Muskelbauch, das an den festen Punkt angeheftete, das sogenannte Ursprungs-Ende, der Kopf, und das mit dem beweglichen Theile verbundene Ansatz-Ende, der Schwanz genannt; Kopf- und Schwanz-Ende sind bei vielen dieser Muskeln sehnig und laufen in eine längere oder kürzere Flechse aus; b) breite, platte oder Flächenmuskeln, welche hauptsächlich die flachen Knochen am Rumpfe bedecken und die Wände der größern Höhlen bilden helfen, sind dünn, entspringen oft mit Zacken und endigen in breite Sehnenhäute; c) ringförmige (Schließmuskeln), welche in Gestalt eines Ringes die verschiedenen Oeffnungen des Körpers (Mund, Auge) umgeben und diese schließen können. — d) Hohlmuskeln bilden entweder für sich Fleischsäcke (Herz, Gebärmutter) oder befinden sich als Muskelhäute in der Wand von Höhlen und Kanälen (Magen, Darm, Blase).

Nach der Art der Bewegungen, welche die willkürlichen Muskeln mit den Knochen in den Gelenken ausführen, werden ihnen folgende Namen gegeben: Beuger, wenn sie zwei Theile zu einander hin beugen und diese sich dadurch in der Längsrichtung des Körpers unter einem Winkel einander nähern, wie im Ellenbogengelenke der Unterarm dem Oberarm zugebeugt wird, oder wie im Knie der Oberschenkel zum Unterschenkel gezogen wird. Ihre Gegner (Antagonisten), welche gerade die entgegengesetzte Bewegung veranlassen, heißen Strecker, sie entfernen die einander zugebogenen Theile wieder von einander. Die Anzieher ziehen die Theile von einer Seite des Körpers zur andern, nach der Mittellinie desselben hin, z. B. den Arm an den Rumpf, die Beine an einander. Die Abzieher ziehen dagegen einen Theil von der Mittellinie des Körpers ab und nach der Seite hin, z. B. den Arm vom Rumpfe ab, die Beine aus einander. Die Roller drehen einen Theil entweder um seine eigene Axe oder um einen andern Theil in einem Halbkreise nach außen oder innen, nach vorwärts oder rückwärts herum. Sie drehen z. B. den Kopf nach rechts und links, die Hand ein- oder auswärts. — Außerdem führt noch jeder willkürliche Muskel einen Namen, den er entweder seiner Thätigkeit oder seiner Lage und Form verdankt, z. B. Kopfnicker, Lippenheber, Fingerbeuger, breiter Rückenmuskel, runder Armmuskel, Schläfe- und Brustmuskel u. s. f. — Die Muskeln liegen schichtweise über einander am Skelete, bedecken sich also theilweise und sind durch sehnige Häute (Fascien) zu größern oder kleinern Gruppen mit einander verbunden. An manchen Stellen bilden sie nur einfache Schichten, an andern lagern sie in 2, 3 und noch mehr Schichten über einander. — In den Lücken zwischen den Muskeln liegen, in fettreiches Bindegewebe eingebettet, die größern Stämme und Verzweigungen der Gefäße und Nerven, und sind so zwar vor Verletzungen geschützt, doch dem Drucke von Seiten der sich zusammenziehenden

Muskeln ausgesetzt. Dieser Druck auf die Gefäße unterstützt das Fortschaffen der Flüssigkeiten (Blut, Lymphe), die sich in den Gefäßen befinden.

Eigenschaften der Muskeln, des Muskelgewebes. Die wichtigste Eigenschaft des Muskelgewebes, weil sie dasselbe zu seiner Bestimmung, zur Arbeitsleistung befähigt, und welche nur der Muskelfaser zukommt, ist die „Contractilität, Zusammenziehungsfähigkeit" d. i. das Vermögen des Muskelgewebes, sich unter gewissen Einflüssen zu verkürzen und sodann wieder in seinen natürlichen Zustand zurückzukehren*). Dadurch nun, daß sich die Muskeln zusammenziehen und dabei verkürzen, werden die Theile, an welche die sich verkürzenden Muskeln angeheftet sind, in verschiedener Weise hier oder dahin gezogen und bewegt. Auf diese Weise veranlassen die Muskeln die mannigfachsten Bewegungen. So nähert z. B. ein Muskel, der an den Oberarm und auch an den Vorderarm angeheftet ist, diese beiden Theile einander (beugt den Arm im Ellenbogengelenke), sobald er sich zusammenzieht und verkürzt. Bei ihrer Zusammenziehung, — bei welcher sich die während der Ruhe im Zickzack gebogenen oder geschlängelten Primitivfasern geradestrecken, — werden die Muskeln nun aber nicht blos kürzer, sondern auch weniger elastisch, fester und dicker und drücken dabei auf die benachbarten Theile, was besonders günstigen Einfluß auf die Fortbewegung des Blutes in den Gefäßen hat. — Die Verkürzung, welche ein Muskel bei seiner Zusammenziehung erleidet, kann bis zu $^{3}/_{4}$ der Länge des ruhenden steigen. — Die Kraft, welche ein Muskel durch seine Zusammenziehung entwickeln kann**), ist von seiner

---

*) Die Contractilität ist aber wohl von der Elasticität zu unterscheiden, denn bei letzterer folgt die Verkürzung des passiv ausgedehnten Körpers einem rein physikalischen Gesetze, während bei der Contractilität die Verkürzung ein Lebensact der Muskelfaser und die darauf folgende Verlängerung eine Rückkehr in den Zustand der Ruhe ist.

**) Die Kraft, welche die Muskeln während der Dauer ihrer Zusammenziehung zu entwickeln vermögen, ist sehr bedeutend. So trägt der Mensch mit beiden Händen eine Last, die schwerer ist als sein Körper und kann eine noch einmal so große ziehen. Beim Stehen auf den Zehen hält der Wadenmuskel einer Last das Gleichgewicht, welche das Eigengewicht des Muskels um das Zweihundertfache überbietet. Das Zerbeißen von Pfirsichkernen verlangt eine Kraft von 200 bis 300 Pfund. Ein Mädchen, welches krampfhaft gekrümmt war, konnte durch die Last von 4 Männern nicht gestreckt werden.

Dicke und Länge abhängig; je dicker ein Muskel ist, eine desto größere Last ist er auf eine bestimmte Höhe zu heben im Stande; je länger er ist, um so höher kann er eine bestimmte Last heben. — Durch längere Reizung zur Zusammenziehung wird ein Muskel endlich unfähig zur weitern Contraction (d. i. die Ermüdung); durch Ruhe kann er sich dann wieder erholen. Die Contractilität des Muskelgewebes besteht nur bei normalem Stoffwechsel, besonders bei Zufluß gehörig sauerstoffhaltigen Blutes. Die Menge des Blutes, welche zu einem thätigen Muskel fließt, ist viel größer, als die durch einen ruhenden Muskel strömende; auch gehen im thätigen Muskel die chemischen Umwandlungen in Folge des Stoffwechsels in viel lebhafterem Grade vor sich. Stets muß das Blut, welches dem Muskel seine normalen Eigenschaften erhalten soll, nicht blos gehörig sauerstoffreich sein, sondern auch den richtigen Gehalt an eiweißartigen, wie an fettartigen, wärmebildenden Stoffen besitzen.

Außer der lebendigen Contractilität besitzt das Muskelgewebe nun aber auch noch mehrere mechanische Eigenschaften, die ihm zu seiner Thätigkeit nöthig sind, wie Cohäsion, Dehnbarkeit und Elasticität. Die Cohäsion (worunter der Widerstand verstanden wird, den ein Muskel der Zerrung bis zum Zerreißen entgegensetzt) nimmt bis zum kräftigen Mannesalter zu, dann aber wieder ab. Die Dehnbarkeit, sowie die Elasticität des Muskels ist eine ziemlich große; nach bedeutender Ausdehnung kehrt er wieder vollkommen zu seiner ursprünglichen Länge zurück*). Die Muskeln sind im lebenden Körper so an ihre Knochen befestigt, daß sie etwas über ihre natürliche Länge gedehnt werden. Dies hat nun den Vortheil, daß bei der eintretenden Zusammenziehung keine Kraft und Zeit für die Anspannung des vorher schlaffen Muskels verloren geht, sondern daß sofort die Bewegungen zu Stande kommen. Eine Abnahme der Dehnbarkeit bemerkt man bei dem durch Anstrengung ermü-

---

*) Mit der großen Elasticität des Muskels ist eine bedeutende Arbeitsersparung verbunden, denn wenn bei der Contraction von Muskeln deren Antagonisten stark gedehnt wurden, so werden durch deren Elasticität die bei der Bewegung aus ihrer Ruhelage gebrachten Knochen ohne weiteren Kraftaufwand wieder in ihre Ruhe zurückversetzt; es bedarf dazu also keiner lebendigen Contraction.

Ueber „Muskelton, Muskelgeräusch" s. später bei Herztönen.

[illegible]

Thätigkeit der Muskeln. [illegible] normale [illegible] Zusammenziehen [illegible] Hülfe des Nerven- [illegible] die Zusammenziehung veran- [illegible] „Reize“, die Eigenschaft derselben, auf den [illegible] „Erregungen“, und die Fähigkeit des Muskels, durch [illegible] zu leisten, seine „Erregbarkeit“, oder „[illegible]“. Insofern jene Reize Quantitäten von Spannkräften in lebendige Kräfte überführen (s. S. 78), verhalten sie sich jenen gegenüber als auslösende Kräfte, und man spricht daher von der Auslösung der Muskelarbeit durch die Reize. In der Regel findet diese Auslösung vom Nervensystem aus statt. — Für die gestreiften Muskelfasern ist der wichtigste Reiz unser durch Nerven zum Muskel geleiteter Wille, weshalb diese Muskeln auch willkürliche genannt werden. Für die glatten Muskeln dient der Inhalt der Kanäle und Höhlen, welche sie umschließen, als Reiz. Aber auch hier werden die Contractionen durch das Nervensystem vermittelt. — Außer dem normalen, von den im Muskel sich verbreitenden (motorischen) Nerven ausgehenden Reize, giebt es

auch noch andere Muskelreize*), welche theils in Folge krankhafter Verhältnisse, theils künstlich angewendet, auf den Muskel erregend wirken, wie: Elektricität, chemische Reize (Mineralsäuren, Metallsalze, Ammoniak ꝛc.), thermische Reize (Temperaturen über 40°) und mechanische Reize (Druck, Quetschung, Zerrung u. s. w.

Die Erregbarkeit (Leistungsfähigkeit), welche mit dem Eintritte der Todtenstarre für immer aufhört, ist nicht immer bei ein und demselben Muskel gleich groß. Sie hängt ab: vom Sauerstoffgehalte des Muskels (sie wächst mit diesem); vom Muskelstrom (sie ist um so größer, je stärker derselbe); von der Temperatur (sie ist bei einer mittleren Temperatur am größten und nimmt mit dem Sinken oder Steigen derselben ab). Sie wird von der vorangegangenen angestrengten Thätigkeit auf einige Zeit herabgesetzt und diese Herabsetzung nennt man „Ermüdung“; die Ursache derselben liegt wahrscheinlich in der Anhäufung der durch das Thätigsein abgenutzten Muskelstoffe. — Während des Thätigseins des Muskels, bei welchem er mehr Sauerstoff verbraucht, nimmt die Elektricitätserzeugung ab, die Wärme zu und es bilden sich im Muskelgewebe in Folge von Abnutzung und Verbrennung des abgenutzten Muskelstoffes verschiedenartige Schlacken, die größtentheils nach und nach im Blute zu Harnstoff umgewandelt und in den Nieren mit dem Urin ausgeschieden werden. Auch ist dabei die Bildung von Kohlensäure im thätigen Muskel vermehrt; diese Kohlensäure wird an das Blut abgegeben, wie das Venenblut des Muskels beweist, welches während der Thätigkeit kohlensäurereicher abfließt, als während der Ruhe. Außer der schädlichen Kohlensäure schafft das Blut höchstwahrscheinlich auch noch die schädliche Fleischmilchsäure fort; während es demselben Sauerstoff, Eiweißsubstanzen zum Neubaue seiner Bestandtheile und stickstoffloses Heizungsmaterial zur Entwickelung der die Muskelkraft bedingenden Wärme liefert. — Man hatte früher angenommen, daß die Arbeitsleistung der Muskeln vorzugsweise durch die Verbrennung der eiweißstoffigen Muskelsubstanz zu Stande komme; es ist aber neuerlich nachgewiesen worden, daß diese Arbeitsleistung weit mehr durch Verbrennung des zugeführten kohlenstoffreichen Heizungsmaterials (dessen Spannkräfte leicht in lebendige Kräfte umgewandelt werden können) veranlaßt wird. Deshalb wird auch trotz großer Muskelanstrengung die Ausfuhr des Harnstoffs (eines Zersetzungsproductes der Muskelsubstanz) nicht so bedeutend vermehrt als man glauben sollte, wohl aber die der Kohlensäure. Wie die Arbeitsleistung einer aus Eisen und Messing bestehenden Dampfmaschine durch die Verbrennung von Kohle zu Stande kommt, dabei aber Maschinentheile selbst sich abnutzen und deshalb reparirt werden müssen,

*) Früher war man der Ansicht, daß es keine directe Muskelerregbarkeit gebe und daß alle auf den Muskel direct angewendeten Reize nur die im Muskel enthaltenen Nervenendigungen und erst durch deren Vermittelung indirect den Muskel erregen. Es giebt jedoch eine directe Muskelirritabilität, denn es giebt Muskelreize, die den Nerven nicht zu erregen im Stande sind und Stoffe, welche den Nerven lähmen, nicht aber die Erregbarkeit des Muskels.

ebenso verhält es sich bei der Muskelmaschine. Bei anstrengender Arbeit ist daher weit mehr eine reichliche Zufuhr von Heizungsstoffen unentbehrlich, als von reparirenden Eiweißsubstanzen. Es beweisen dies auch die Pflanzenfresser, welche zu großen anhaltenden Muskelanstrengungen befähigt sind, obgleich ihre Nahrung arm an Eiweißkörpern, aber reich an Stärkemehl ist.

Die Muskeln brauchen, wenn sie sich kräftig zusammenziehen oder, wie man sagt, tüchtige Muskelkraft entwickeln sollen, vor allen Dingen eine fortwährende Zufuhr recht guten nahrhaften und besonders sauerstoffreichen Blutes. Sodann müssen sie sich nach jeder Anstrengung gehörig ausruhen können. Durch übermäßige, zu starke und zu lange andauernde Zusammenziehungen (Ueberanstrengung) können Muskeln vorübergehend oder auch für immer sehr geschwächt und sogar vollständig gelähmt werden. — Durch langanhaltende Unthätigkeit werden die Muskeln schlaff, matt, mager und schließlich anstatt fleischig nur fettig. — Je öfter ein Muskel richtig gebraucht wird und dann nach dem Gebrauche die erforderliche Ruhe hat, desto fleischiger, fester und stärker wird derselbe. Daher kommt es, daß Tänzer stark entwickelte Beine (gewöhnlich bei sehr mageren Armen) und dagegen Schmiede herkulische Arme (oft bei sehr dürren Beinen) haben. — Nicht blos beim Bewegen der einzelnen Körpertheile müssen die Muskeln arbeiten (sich zusammenziehen), sondern auch bei der Feststellung von Körpertheilen, wie beim Stehen und Sitzen, müssen sich die erforderlichen Muskeln anspannen. Deshalb werden diese Körperhaltungen, welche, eine gleichmäßig unveränderte Anstrengung der betheiligten Muskeln verlangen, viel leichter ermüden als Bewegungen, die abwechselnd bald von diesen, bald von jenen Muskeln besorgt werden. So ermüdet längeres Stehen weit mehr wie das Gehen; und darum bringt anhaltendes Geradesitzen ohne Anlehnen des Rückens eine solche Ermüdung und Erschöpfung der Rückenmuskeln hervor, daß der Rumpf unwillkürlich zusammensinkt und die Wirbelsäule sich krümmt.

Die Muskeln, welche wir ganz nach unserer Willkür in Zusammenziehung versetzen können, die also willkürliche Bewegungen veranlassen, müssen durchaus durch Nervenfäden mit dem Gehirne, welches als Verstandesorgan auch der Sitz des Willens ist, in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Diese Fäden, welche auch Bewegungsnerven heißen, empfangen

hier durch ihre Wurzeln von unserm Willen den Befehl, diejenigen Muskeln, in welchen sie sich verbreiten (enden), zur Thätigkeit (also zur Zusammenziehung und Verkürzung) aufzufordern. Diese vom Gehirn zu den Muskeln gezogenen Bewegungsfäden sind demnach mit Telegraphendrähten zu vergleichen, denen auf der einen Station (dem Gehirne vergleichbar) eine Nachricht aufgegeben wird, um sie einer andern Station (den Muskeln) zu überbringen. Sobald der Zusammenhang dieser Nervenfäden zwischen dem Gehirn und den Muskeln irgendwo und irgendwie unterbrochen wird, so hört auch sofort (wie beim Zerschneiden der Telegraphendrähte die Leitung bis zur Endstation) die Möglichkeit auf, diejenigen Muskeln vom Gehirne aus zur Bewegung zu zwingen, in welchen sich die unterbrochenen Nervenfäden endigen. Den Telegraphendrähten gleichen die Nervenfäden auch noch darin, daß ihre Wirkung durch elektrische Thätigkeit vermittelt wird.

Willkürlich zu gebrauchende Muskeln müssen stets erst ihre Thätigkeit durch öfters wiederholtes Zusammenziehen (durch Uebung und Gewohnheit) erlernen. So braucht ein kleines Kind längere Zeit, ehe es Gegenstände ergreifen lernt; und wie lange man oft üben muß, um guter Turner, Tänzer oder Schwimmer zu werden, ist bekannt. Dies kommt aber daher, daß das Gehirn nur allmählich es lernt, seinen Willen sehr schnell gerade auf diejenigen bestimmten Nerven zu lenken, welche die gewünschten Bewegungen veranlassen. Dazu kommt, daß anfangs gewöhnlich der noch ungeübte Wille nicht allein nur gerade auf die zu einer bestimmten und beabsichtigten Bewegung erforderlichen Nerven trifft, sondern zugleich auch noch auf mehrere andere, meist benachbarte. Dann werden neben der beabsichtigten Bewegung auch andere, sogenannte Mitbewegungen veranlaßt, die oft äußerst komisch aussehen, wie z. B. das Gesichtverziehen bei Handarbeiten, das Gesticuliren mit den Armen bei Beinübungen &c. Etwas Aehnliches geschieht beim Anfänger im Klavierspiel, der anstatt einer Taste oft mehrere anschlägt. — Je öfterer übrigens willkürliche Muskeln durch ihre Nervenfäden vom Gehirne aus zur Zusammenziehung gezwungen werden, desto kräftigere, schnellere und geschicktere Bewegungen lernen sie ausführen, wie dies ja die jetzigen Klaviervirtuosen deutlich beweisen. Uebung macht den Meister.

Muskeln, deren Nervenfäden nicht im Gehirne **wurzeln**, sondern im **Rückenmarke** oder in **Nervenknoten** (*Ganglien*), können durch unsern Willen niemals zur **Zusammenziehung** veranlaßt werden. Diese Muskeln heißen deshalb auch **die unwillkürlichen** und sie besorgen die nöthigen **Bewegungen** in den zum Leben unentbehrlichen Apparaten, wie im Verdauungs-, Blutlaufs-, Athmungs-, Harnapparate ꝛc.*)

Der innige Zusammenhang der Muskeln mit dem Nervensysteme (s. dieses), sowie die im Nervensysteme herrschenden Gesetze, bedingen im Muskelsysteme eine **Menge** von zweckmäßigen und unzweckmäßigen Bewegungs-Erscheinungen, bei denen die Muskeln gewissermaßen eine nur leidende, die Nerven dagegen die eigentlich thätige Rolle spielen. Es geschehen nämlich sehr häufig Bewegungen ohne oder selbst gegen unsern Willen, oft sogar auch ohne unser Bewußtsein, die bisweilen allerdings ganz zwecklos sind, wie bei Krämpfen, in vielen Fällen aber mit Bewußtsein und Willen, zu einem bestimmten Zwecke erregt zu sein scheinen. Solche unwillkürliche Bewegungen pflegt man entweder Reflex- oder Mitbewegungen zu nennen.

Die **Reflexbewegungen** glaubt man dadurch erklären zu können, daß man die Reizung eines Empfindungsnerven an irgend einer Stelle seines Verlaufes im Mittelpunkte des Nervensystems (im Gehirne, Rückenmarke) mittelbar oder unmittelbar auf einen benachbarten Bewegungsnerven übertragen läßt, wodurch dieser seinen Muskel (in dem er sich endigt) zur Bewegung veranlaßt. Als Reflexbewegungen sind z. B. anzusehen: das scheinbar zweckmäßige, auf Reizungen und sonst gewöhnlich bei bewußter Empfindung eintretende Treiben Bewußtloser, Chloroformirter, Berauschter, Schlafender und kleiner Kinder; Zittern und Krämpfe beim Sehen von Blut; Brechen beim Wahrnehmen oder schon beim Vorstellen ekelhafter Gegenstände; Husten bei Reizung der Athmungsorgane, Niesen beim Sehen in die Sonne; das Mienenspiel bei Gemüthseindrücken, Weinen vor Freude, Schmerz oder Zorn, das Lachen beim Kitzeln u. s. w.

---

*) Alle Muskeln, die unwillkürlichen, wie auch die willkürlichen, können durch sehr verschiedenartige Umstände zu Zusammenziehungen gezwungen werden, welche ganz unzweckmäßige und widernatürliche, natürlich unwillkürliche Bewegungen veranlassen, wie dies bei den **Krämpfen** der Fall ist. — **Lähmung** des Muskels nennt man dagegen den Zustand, in welchem die Möglichkeit zur Zusammenziehung des Muskelgewebes verloren gegangen ist und wodurch nun die Bewegungen, denen der gelähmte Muskel vorstand, unmöglich geworden sind. — In den allermeisten Fällen liegt die Ursache ebenso der Krämpfe, wie der Muskellähmungen, im Gehirn oder Rückenmarke, weniger im Muskelgewebe selbst.

— Mitbewegungen (associirte Bewegungen) sind unwillkürlich auftretende Bewegungen, die erst durch andere, nicht selten mit unserm Willen erzeugte Bewegungen veranlaßt werden und deren Entstehen man sich so denkt, daß ein gereizter Bewegungsnerv im Nervenmittelpunkte einen andern, gewöhnlich benachbarten Bewegungsnerven zur Thätigkeit anregt. Hierher gehören die ungeschickten und falschen Bewegungen der verschiedensten Theile bei Anfängern im Turnen, Tanzen, Schwimmen, Fechten, Kegeln, Instrumentspielen 2c.; die oft komischen Bewegungen und Angewohnheiten aus Verlegenheit beim öffentlichen Sprechen; das beschleunigte Herzklopfen, die vermehrte Darmzusammenziehung u. s. w. bei willkürlichen Bewegungen des Körpers. — Durch Gewöhnung (Uebung, Erziehung, Accomodation) der Muskeln und ihrer Nerven zu bestimmten Bewegungen, d. h. durch öftere Wiederholung und allmähliche Steigerung (hinsichtlich der Ausdauer und Schnelligkeit) der Thätigkeit bestimmter Muskeln, können Menschen eine bewunderungswürdige Bewegungsgeschicklichkeit und Kraft bekommen, wie die Klavierspieler, Tänzer, Gymnasten und dgl. Künstler beweisen. Die vorzugsweise geübten Muskeln gewinnen dabei stets an Umfang und Consistenz, zumal wenn das Thätigsein derselben mit der gehörigen Ruhe abwechselt. Denn ein Muskel, der mit wechselnder Zusammenziehung und Ruhe (Ausdehnung) arbeitet, kann nicht nur viel längere Zeit thätig sein, ohne zu ermüden, als ein anderer, der fortwährend oder doch sehr lange in Zusammenziehung verharrt, sondern es wird in demselben auch der Stoffwechsel (die Ernährung) besser vor sich gehen. Gehen ermüdet deshalb weniger als Stehen; an die schwerste Arbeit gewöhnte kräftige Männer werden einen leichten Gegenstand mit ausgestrecktem Arme kaum einige Minuten ruhig halten oder ein kleines Kind lange tragen können; Soldaten werden durch eine zweistündige Parade mehr ermüdet, als durch einen vierstündigen Marsch; zu lange und zu stark angestrengte Muskeln können recht leicht gelähmt werden.

Die Vortheile der Muskelthätigkeit für den Körper sind von äußerster Wichtigkeit, denn ganz abgesehen davon, daß fast alle Lebensthätigkeiten und Bewegungen mit Hülfe von Muskeln vor sich gehen, so tragen diese auch vorzugsweise zur Erzeugung von Kraft und Geschicklichkeit, zur Ausbildung eines kräftigen Willens und zur Beruhigung des Gehirns, zur richtigen Entwickelung des Knochengerüstes, sowie zur Unterstützung der Blutbildung, Blutreinigung und des Blutlaufs, des Athmungs- und Verdauungsprocesses bei. (Ausführliches s. später beim Turnen.)

Von eigenen Krankheiten wird das Muskelgewebe trotz seiner vielen Blutgefäße und Nerven nicht oft heimgesucht, wohl aber verliert es bei Blutarmuth und überhaupt bei falscher Beschaffenheit (besonders Sauerstoffarmuth) des Blutes sehr leicht an Zusammenziehungsfähigkeit. Durch öfters wiederholte und allmäh-

Taf. III.

a) Schädelmuskeln. b) Gesichtsmuskeln. c) Halsmuskeln. d) Nackenmuskeln. e) Brustmuskeln. f) Rückenmuskeln. g) Bauchmuskeln. h) Becken-(Gesäß-)Muskeln. i) Schulterblattmuskeln. k) Deltamuskel. l) Oberarmmuskeln. m) Vorderarmmuskeln. n) Handmuskeln. o) Oberschenkelmuskeln. p) Unterschenkelmuskeln. q) Wadenmuskeln. r) Achillessehne. s) Fußmuskeln.

lich sich steigernde Thätigkeit der Muskeln bei guter Fleischkost können dieselben an Umfang und Kraft bedeutend zunehmen, während Unthätigkeit und zu starke Fettbildung dieselben mager und schlaff machen.

Die **einzelnen willkürlichen Muskeln**, von welchen die Muskellehre (Myologie) handelt, sind zum allergrößten Theile, dem Ebenmaß der Körperhälften folgend, paarig vorhanden und die wenigen unpaarigen, welche in der Mittellinie des Körpers ihre Lage haben, sind aus zwei gleichen Hälften zusammengesetzt. Die Anordnung der Muskeln hinsichtlich ihrer Lagerung ist übrigens so getroffen, daß sie an der vordern und hintern Körperfläche in zwei-, in drei- und noch mehrfachen Schichten über einander liegen, durch sehnige Muskelbinden ebensowohl von einander getrennt, wie mit einander vereinigt sind, daß sie rings die Gelenke mit ihren Sehnen umgeben und schließlich sämmtlich nach der Oberfläche des Körpers hin von einer allgemeinen Sehnenhaut überkleidet werden. (Siehe topographische Anatomie und Taf. III. und IV., Fig. 21 auf S. 136, 138 u. 140.)

A. Die am **Kopfe** liegenden Muskeln scheidet man in die des Schädels und des Gesichts. Die Schädelmuskeln dienen theils zur Bewegung der Kopfhaut (wie die Stirn- und Hinterhauptsmuskeln), theils gehören sie dem äußern Ohre und einer derselben (der Schläfemuskel) dem Unterkiefer an. Die Gesichtsmuskeln, welche mehr oder weniger in Polstern von Fett eingehüllt liegen, sind für die äußeren Theile der Sinnesorgane, besonders zum Schließen und Oeffnen der Sinneshöhlen, bestimmt und zerfallen deshalb in Augen-, Ohren-, Nasen-, Backen-, **Mund-** und Kaumuskeln. Innerhalb der Augen- und Mundhöhle trifft man dann noch in ersterer auf Muskeln des Augapfels, in letzterer auf die des Gaumens. Die Kaumuskeln können den Unterkiefer (s. S. 116) herauf und herunter, nach rechts und links bewegen, sowie kreisen.

Die Gesichtsmuskeln stehen durch den Gesichtsnerven, welcher alle Bewegungen dieser Muskel regiert, mit dem Gehirne in nahem Zusammenhange und deshalb können auch ebensowohl stärkere Eindrücke, wie Krankheiten dieses Organs, großen Einfluß auf die Gesichtsmuskeln äußern. So kommt bei etwas stärkerer Gehirnthätigkeit als Reflexbewegung ganz unwillkürlich das Mienenspiel durch diese Muskeln zu Stande, und kehrt dieses in derselben Weise öfters wieder, dann bleibt ein eigenthümlicher Ausdruck oder vorwaltender Grundzug im Gesicht, den man Miene

Fig. I. Die Muskeln an der vordern Fläche des Kopfes und Rumpfes.
a) Schädel. b) Gesicht. c) Hals. d) Oberleib oder Brust. e) Unterleib oder Bauch.

nennt. Jede Gemüthsbewegung hat ihren eigenthümlichen Dialekt im Gesichte, dem Spiegel des Geistes. Neugeborne Kinder und leidenschafts- oder geistlose Menschen haben keine markirten Züge; Wilde sehen einander ähnlich, wie die Schafe einer Heerde; öftere und andauernde Schmerzen erzeugen einen leidenden Zug im Gesichte, und wer inwendig ein Schurke ist, trägt oft auch äußerlich eine Galgenphysiognomie u. s. f. Das Mienenspiel wird bei aufgeregten Seelenzuständen lebhaft und ausdrucksvoll und läßt recht gut den Zustand des Innern erkennen. Deshalb beruht auch die Physiognomik jedenfalls auf wissenschaftlicheren Grundlagen, als die Spielerei der Phrenologie.

B. Die **Rumpfmuskeln** zerfallen in die des Halses und Nackens, der Brust und des Rückens, des Bauches und Beckens. — Am Halse und Nacken finden sich zuvörderst Muskeln, welche den ganzen Kopf und Hals bewegen, nämlich vorwärts und seitwärts beugen, strecken, drehen und kreisen. An der vordern Fläche des Halses, an welcher vor den Halswirbeln zunächst unter der Haut und dem breiten Halsmuskel das Zungenbein mit der Zunge, der Kehlkopf und die Luftröhre mit der Schilddrüse, und hinter diesen Organen der Schlundkopf und die Speiseröhre angetroffen werden, liegen Muskeln, welche die genannten Theile verschiedentlich bewegen können und seitlich von den deutlich vorspringenden Kopfnickern eingegrenzt werden. Einige der vordern seitlichen Halsmuskeln ziehen beim tiefen Einathmen das Brustbein und die obersten Rippen aufwärts; einige andere bewirken das Herabziehen des Unterkiefers (das Oeffnen des Mundes). Von den Nackenmuskeln dienen mehrere zum Bewegen (Rück- und Aufwärtsziehen) der Schulter. — Die Brustmuskeln bedecken den vordern und seitlichen Umfang des Brustkastens und lassen nur die Mitte des Brustbeins frei; sie liegen theils schichtenweise über einander, theils füllen sie die Räume zwischen den Rippen aus. Diese Muskeln bewegen theils den Brustkasten selbst (besonders beim Einathmen), theils dienen

---

f) Becken. g. Oberschenkel. — 1. Stirnmuskel. 2. Schläfemuskel. 3. Ring- oder Schließmuskel des Auges. 4. Ring- oder Schließmuskel des Mundes. 5. Kaumuskel. 6. Nasenmuskeln. 7. Jochmuskeln. 8. Kopfnicker. 9. Schlüsselbein. 10. Großer Brustmuskel. 11. Kleiner Brustmuskel. 12. Schiefer Bauchmuskel. 13. Gerader Bauchmuskel. 14. Zwischenrippenmuskeln. 15. Leistenring. 16. Schenkelkanal. 17. Schneidermuskel. 18. Schenkelanzieher.

Fig. II. Armmuskeln an der vordern innern Fläche. 1. Deltamuskel. 2. Zweiköpfiger Armmuskel, ein Vorderarmbeuger. 3. Hand- und Fingerbeuger. 4. Handdreher. 5. Sehnen der Fingerbeuger. 6. Muskeln des Daumenballens.

Fig. III. Beinmuskeln an der hintern Fläche. 1. Großer Gesäßmuskel. 2. u. 3. Unterschenkelbeuger. 4. Wadenmuskel. 5. Achillessehne. 6. Ferse. 7. Innerer und äußerer Knöchel.

sie zum Bewegen (Herab- und Anziehen) der Schulter und des Armes. Der Grenzmuskel zwischen Brust- und Bauchhöhle ist das **Zwerchfell** (Diaphragma), welches die wichtigste Rolle beim Athmen spielt und zugleich zur Verengerung (Entleerung) der Bauchhöhle beiträgt. — Die **Rückenmuskeln** liegen in 5 Schichten über einander und dienen theils zum Aufrechterhalten, Strecken und Seitwärtsbeugen der Wirbelsäule (also des ganzen Rumpfes), theils beim Ein- und Ausathmen, sowie zum Bewegen der Schulter und des Oberarmes. — Die **Bauchmuskeln** bilden den vordern und den seitlichen Theil der Bauchwand und ziehen sich vom untern Theile des Brustkastens zum Becken herab, hinterwärts aber bis zu den Lendenwirbeln. Dieser Muskelapparat bildet eine theils fleischige, theils sehnige Decke zum Schutze und zur Unterstützung der Unterleibsorgane, auf die er durch seine Zusammenziehung (Bauchpresse, wodurch die Bauchhöhle verengert wird) drückt und so theils ihrer Function förderlich ist, theils dieselben bei heftigen Körperbewegungen oder wo der Körper in einer anstrengenden Stellung eine bedeutende Kraft ausüben oder Widerstand leisten soll, in ihrer Lage sichert. Außer zum Umhüllen, Stützen, Bewegen und Drücken der Baucheingeweide, dienen

Fig. 21

Muskeln am Rücken. 1. Kopfnicker. 2. Mönchskappenmuskel. 3. Deltaförmiger Muskel. 4. Großer Rückenmuskel. 5. Großer Gesäßmuskel. 6. Hüftkamm. 7. Dornfortsätze d. Wirbel.

die Bauchmuskeln auch noch zum Ausathmen, sowie zum Vor- und Seitwärtsbeugen des Oberkörpers. — Die am Becken lagernden Muskeln äußern zum größten Theile ihre Wirkung auf die Beine, besonders die am hintern Theile des Beckens befindlichen und das Sitzfleisch (die Hinterbacken) bildenden Strecker und Roller des Oberschenkels.

Die Halsmuskeln werden bei Personen mit beschwerlichem Athmen (Asthma) gewöhnlich stärker, weil sie beim Einathmen mehr als gewöhnlich mithelfen müssen, und deshalb erscheint der Hals solcher Patienten auch dicker. Einer dieser Muskeln, der Kopfnicker, ist gar nicht selten gleich von Geburt an etwas zu kurz und so kommt dann der sogenannte schiefe Hals zu Stande, welchen man mittels Durchschneidung des verkürzten Muskels kurirt. — Die Bauchmuskelwand hat an drei Stellen kleine Oeffnungen, welche sich aber erweitern und dann Parthien von Baucheingeweiden (besonders vom Darmkanale und Netze) hindurchlassen können. Dieses Heraustreten von Baucheingeweiden wird Bauchbruch genannt und findet vorzugsweise gern in der Leisten-, Schenkel- und Nabelgegend, wo sich jene Oeffnungen befinden, statt, wonach dann die Brüche noch näher als Leisten-, Schenkel- und Nabelbrüche bezeichnet werden.

C. Die **Muskeln der obern Gliedmaßen** theilt man hinsichtlich ihrer Lage in die der Schulter, des Oberarms, des Vorderarms und der Hand. Die Schultermuskeln erstrecken sich vom Schulterblatte oder Schlüsselbeine zum Oberarme und dienen theils zum Heben, theils zum Ein- und Auswärtsrollen desselben. Der das Schulterblatt bedeckende starke Muskel heißt der Deltamuskel; er zeigt sich bei Verrenkungen des Oberarms abgeflacht oder vertieft. Die von Muskeln begrenzte Höhle unter der Schulter nennt man die Achselgrube, und diese birgt die großen Gefäß- und Nervenstämme für den Arm. — Die Oberarmmuskeln sind entweder Beuger oder Strecker des Vorderarms; erstere liegen an der innern (vordern) Fläche des Oberarms und schwellen (besonders der dicht unter der Haut liegende zweiköpfige Armmuskel) beim kräftigen Beugen des Ellenbogengelenkes deutlich an; letztere haben ihre Lage an der äußern (hintern) Fläche des Oberarms und heften sich an den Ellenbogen. — Die Vorderarmmuskeln bewegen entweder die Speiche als Ein- oder Auswärtsdreher, oder die Hand und Finger als Beuger, Strecker, An- und Abzieher. An der innern (vordern) Fläche des Vorderarms lagern die Einwärtsdreher, Strecker und Abzieher. Die große Mehrzahl dieser Muskeln gehen in lange dünne Sehnen über, welche am Handgelenke durch ringförmige, mit Schleim-

scheiden ausgekleidete Kanäle hindurch zu den Fingern treten. — An der **Hand** finden sich Muskeln zur Bewegung der Finger, und von diesen liegen die meisten in der Hohlhand, vorzugsweise am 1. und 5. Mittelhandknochen, hier den fleischigen Ballen des Daumens und kleinen Fingers bildend.

D. Die **Muskeln der unteren Gliedmaßen** werden in die des Oberschenkels, Unterschenkels und Fußes getheilt. — Die **Oberschenkelmuskeln** dienen theils zum An- und Abziehen des Schenkels, theils zum Beugen und Strecken im Kniegelenke. An der vordern Fläche des Oberschenkels befinden sich die Strecker des Unterschenkels und diese heften sich an die Kniescheibe an; ihre Antagonisten, die Beuger des Unterschenkels, liegen an der hintern Fläche und begrenzen mit ihren Sehnen seitlich die von großen Gefäßen und starken Nerven durchsetzte **Kniekehle**. Das Fleisch an der innern Fläche des Oberschenkels wird von den Anziehemuskeln des Schenkels gebildet. — Am **Unterschenkel** trifft man auf Beuger und Strecker des Fußes und der Zehen. Die Strecker des Fußes, welche beim Gehen und Tanzen hauptsächlich in Thätigkeit gesetzt werden, haben ihre Lage an der hintern Fläche des Unterschenkels und bilden die **Wade** (Wadenmuskeln), welche nach unten in eine starke, durch die Haut hervortretende Flechse, die **Achillessehne**, ausläuft und sich an die Ferse befestigt. Die übrigen Unterschenkelmuskeln treten mit langen Sehnen entweder um die Knöchel herum oder vor dem Fußgelenk hinweg zum Fuße und zu den Zehen herab. — Am **Fuße** liegen einige kleine und dünne Streckmuskeln der Zehen auf dem Rücken des Fußes, während in der Fußsohle von einer dicken und festen Sehnenhaut bedeckt und geschützt, die Beuger, An- und Abzieher der Zehen zu finden sind.

Der Name **Achillessehne** (deren Verwundungen die Aerzte des Alterthums für tödtlich hielten) schreibt sich höchst wahrscheinlich davon her, daß der griechische Held **Achilles**, den die Mythe nur an dieser Stelle verwundbar sein ließ, an den Folgen eines Pfeilschusses (von Paris) in die Ferse starb. **Achill's** Mutter, **Thetis**, hatte nämlich, in Folge eines Orakelspruches, ihren Sohn, um ihn unverwundbar zu machen, in den Styx getaucht und dabei an der Ferse gehalten, so daß diese nicht mit eingetaucht wurde. Man könnte aber auch den Namen daher leiten, das **Achill** die Leiche des **Hector** mit Riemen, die er um diese Sehne zog, an seinem Triumphwagen befestigte.

Organe der Ortsbewegung, Muskelsystem bei den Thieren. Die niederen Thiere besitzen als Organe der Ortsveränderung: Scheinfuße oder Pseudopodien (d. h. strahlige Fortsätze der zusammenziehbaren Substanz des Thierkörpers, wie bei Wurzelfüßern); Flimmer-

organe (d. h. feine Härchen oder Wimpern, welche entweder den Körper selbst oder besondere Organe des Thieres bekleiden, wie bei Infusorien), Saugfüßchen oder gestielte Saugnäpfchen (wie bei dem Seeigel), Saugnäpfe (d. h. vertiefte Stellen mit ringförmigen Muskeln, wie beim Tintenfisch), Fangarme (wie bei den Polypen). — Höhere Thiere besitzen Flossen, Flügel, Arme und Beine, deren Bewegung durch ein Muskelgewebe bewirkt wird, welches theils aus ein- oder vielzelligen Muskelzellen und Muskelfasern mit oder ohne Querstreifen besteht. An manchen Stellen bilden die Muskelfasern netzförmige Vereinigungen (Anastomosen) ihrer Primitivbündel. Diese Vereinigung der Fasern scheint für das Herz der höheren Wirbelthiere (wie für das des Menschen) Regel zu sein. Der Zwerchfellmuskel ist bei den Thieren um so mehr ausgebildet, je ausgebildeter der Athmungsapparat ist, er fehlt ganz bei den Fischen, ist bei den Amphibien nur durch einige Muskelbündel angedeutet, bildet bei den Vögeln noch keine vollständige Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle und wird erst bei den Säugethieren zu einer solchen. — Während sich bei vielen niederen Thieren unter der Haut ein contractiler Schlauch befindet, besitzen die Wirbelthiere (besonders am Rumpfe und am Halse) eine sehr ausgebildete Hautmuskulatur, welche schon bei den Affen sehr abgenommen hat und bei den Menschen bis auf den breiten Halsmuskel ganz verschwunden ist.

III. Nervengewebe und Nervensystem.

Gehirn, Rückenmark, Ganglien, Nerven.

Die verschiedenen Organe des menschlichen Körpers, von denen ein jedes einem anderen Zwecke dient, als das andere, alle aber für das Bestehen unseres Organismus wirken (s. S. 63), werden durch ein besonderes System, welches „Nervensystem" genannt wird, zu einem harmonisch zusammenhängenden und zusammenarbeitenden Ganzen vereinigt. Dieses System ist es, welches die sogenannten Lebenserscheinungen vermittelt und den Unterschied zwischen Thier und Pflanze, sowie zwischen Thier und Mensch veranlaßt (s. S. 81). Unter seiner Vermittlung vollziehen sich unsere geistigen (intellektuellen) Thätigkeiten, empfinden wir ebenso die Eindrücke der Außenwelt wie die innerhalb unseres Körpers erzeugten, ihm folgen entweder nach dem Gebote unseres Willens oder unwillkürlich die Bewegungen. Von diesem System sind also alle Empfindungen und Bewegungen, sowie die Sinnes- und Geistesthätigkeiten abhängig. Unter seinem Einflusse geschehen auch die ohne Betheiligung unseres Willens und Bewußtseins vor sich gehenden Processe, wie die des Stoffwechsels (der Ernährung, Absonderung, Saftbewegung u. s. f.). — Durch den Einfluß, welchen das Nervensystem auf die Oxydationsprocesse ausübt, wirkt es als sogenannte „auslösende Kraft", welche Spannkräfte in lebendige Kraft umzuwandeln im Stande ist (s. S. 78).

Wie jetzt fast alle civilisirten Länder von Telegraphendrähten durchzogen werden, so sind auf ähnliche Weise auch durch unsern ganzen Körper weiße Fäden ausgespannt, welche Nerven heißen. So wie nun die Telegraphendrähte für sich allein keinen Zweck haben, sondern nur erst dann, wenn sie auf den verschiedenen Haupt- und Nebenstationen mit einem Apparate im innigen Zusammenhange stehen, der die Nachricht, welche die Drähte

leiten, entweder empfängt oder aufgiebt, so verhält es sich gerade mit unsern Nerven. Diese sind nichts als Leiter, und müssen durchaus, wie die Telegraphendrähte, an ihrem Anfange und ihrem Ende mit einem Apparate in Verbindung stehen, der entweder an die Fäden Etwas zum Ueberbringen nach irgendwohin aufgiebt oder Etwas von irgendwoher aufnimmt. Während aber ein und derselbe Telegraphendraht ebensowohl hin wie her von einer Station leitet, weil auf den verschiedenen Stationen ganz dieselben Apparate spielen, so ist dies bei den Nerven anders. Diese leiten immer nur nach einer und zwar nach der Richtung hin, an deren Ende sich derjenige Apparat (der Empfindung oder Bewegung) befindet, welcher in Thätigkeit gesetzt werden soll. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, daß, wie die Telegraphendrähte nicht durchschnitten sein dürfen, wenn sie nach einer Station Nachrichten überbringen sollen, so auch die Nervenfäden mit ihren Apparaten an den Nervenenden in ununterbrochenem Zusammenhange stehen müssen, wenn sie ihre Pflicht thun sollen.

Die eine Art von Nervenfäden leitet nur von außen nach innen (centripetal), d. h. von den verschiedenen Stellen unseres Körpers nach einem sogenannten Nerven-Mittelpunkte (Centrum) hin. Es finden sich nämlich in unserm Körper dreierlei Sammelplätze für die Nerven und jeder derselben ist ein Nervenmittelpunkt. Diese Mittelpunkte sind: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenknoten (Ganglien). — Andere Nervenfäden leiten dagegen umgekehrt von innen nach außen (centrifugal), d. h. von jenen Nervenmittelpunkten nach solchen Stellen unseres Körpers hin, wo Muskelfasern durch ihre Zusammenziehung Bewegung veranlassen können. Diese letzteren Fäden heißen deshalb auch Bewegungsnerven. Sie veranlassen nach unserer Willkür Bewegungen, wenn sie im Gehirne wurzeln und hier von unserm Willen angeregt werden können (willkürliche Bewegungen S. 152); dagegen rufen sie unwillkürliche Bewegungen hervor: entweder wenn sie gar nicht im Gehirne, sondern nur im Rückenmarke und in Nervenknoten wurzeln, oder wenn im Gehirne durch irgend welche Umstände unser Wille keinen Einfluß auf sie ausüben kann (z. B. bei Betäubung durch Schlag auf den Kopf, starkem Rausche, Chloroformirung). Im erstern Falle werden die unwillkürlichen Muskeln (s. S. 125) in Zusammenziehung versetzt, im letztern Falle treten unwillkürliche Bewegungen auch in solchen Muskeln auf, die sonst nur durch unsern Willen bewegt werden.

Die nach den Nerven-Mittelpunkten hinleitenden Nervenfäden hängen ebenfalls theils mit dem Gehirne, theils mit dem Rückenmarke und den Nervenknoten zusammen. Verbreiten sie sich mit ihren Enden im Gehirne, so können sie, aber auch nur wenn das Gehirn in richtiger Verfassung (bei Bewußtsein) ist, Empfindungen der mannigfachsten Art vermitteln. Deshalb heißen diese Fäden auch „Empfindungsnerven". Die Art der Empfindung richtet sich nach dem eigenthümlichen Baue des Apparates, in welchem die Empfindungsnerven ihre Anfänge haben. Wurzeln sie z. B. in Sinnesorganen, so bringen sie im Gehirne auch nur Sinneseindrücke zum Bewußtsein; der im Auge wurzelnde (Seh-) Nerv läßt im Gehirne nur Das wahrnehmen, was wir mit unserm Auge aufnehmen können; der Gehörnerv bringt durch das Ohr Hörbares zum Gehirne u. s. f. — Die zuleitenden Nerven nun, welche nicht mit dem Gehirne, sondern nur mit

em Rückenmarke oder den Nervenknoten im Zusammenhange stehen, können natürlich auch keine Empfindung (im normalen Zustande) zum Bewußtsein bringen. Sie scheinen nur deswegen zu ihren Nerven-Mittelpunkten hinzuleiten, um hier Bewegungsnerven anzuregen, dadurch aber bestimmte und zum Leben unentbehrliche unwillkürliche Bewegungen (wie die Herzzusammenziehungen, Magen- und Darmbewegungen, das Athmen u. s. w.) hervorzurufen. Man pflegt dieses Anregen der Bewegungsnerven in den Nervenmittelpunkten durch zuleitende Nerven „Ueberstrahlung" oder „Reflex" zu nennen und die dadurch erzeugten Bewegungen „Reflexbewegungen".)

Es wird das Nervensystem aus einem besondern, von Röhren (Fasern) und Zellen (Bläschen) zusammengesetzten Gewebe, der Neurine oder dem Nervengewebe gebildet. Dieses Gewebe ist unter dem Namen „Mittelpunkte oder Centra des Nervensystems" in der Schädelhöhle als Gehirn, in der Rückgratshöhle als Rückenmark, in größerer Masse angehäuft und liegt in Gestalt von größeren oder kleineren Knoten, unter dem Namen Nervenknoten oder Ganglien im Körper (besonders in der Brust- und Bauchhöhle) zerstreut herum. Im übrigen Körper bildet das Nervengewebe das sogenannte peripherische Nervensystem, welches mit den Nervencentra in innigem Zusammenhange steht und in Gestalt baumförmig oder netzartig verbreiteter Fäden (d. s. die Nerven), denen hier und da die rundlichen Nervenknoten anhängen, die verschiedenen Organe in größerer oder geringerer Menge durchzieht. — Das ganze Nervensystem scheidet sich seiner Thätigkeit nach deutlich in zwei Abtheilungen. Die eine dieser Abtheilungen vermittelt die mit Bewußtsein und Willkür vor sich gehenden Erscheinungen, es ist dies das sogenannte animale oder Hirnnervensystem; die andere Abtheilung steht den unwillkürlichen und unbewußten, zur Erhaltung des Körpers dienenden Thätigkeiten vor und begreift das Rückenmarks- und Ganglien- oder vegetative Nervensystem in sich. Jedes dieser beiden Nervensysteme läßt sich der Wichtigkeit seiner Functionen nach wieder in zwei Abtheilungen trennen, das animale nämlich, dessen Mittelpunkt das Gehirn ist, in das sensoriell-psychische Nervensystem, von welchem die Sinnes- und Geistesthätigkeiten abhängen, und in das sensitiv-motorische, welches Empfindung und willkürliche Bewegung veranlaßt. Das vegetative Nervensystem scheidet sich in das spinale oder Rückenmarksnervensystem, durch welches die complicirteren unwillkürlichen Vegetationsprocesse (wie das Athmen, die Herz-

thätigkeit, die Verdauung, die Harnausscheidung) und der Fortpflanzungsproceß zu Stande kommen, und in das sympathische, Ganglien- oder röhrenbewegende (vasomotorische) Nervensystem, welches die Bewegung der engern Kanäle (wie der Blut- und Lymphgefäße, der Ab- und Aussonderungskanälchen der Drüsen) veranlaßt. Alle diese Nervenabtheilungen, welche übrigens hinsichtlich ihres Baues nur äußerst wenig von einander abweichen, hängen durch Communicationsfäden und Zellen mit einander zusammen und können deshalb mehr oder weniger Einfluß auf einander ausüben.

Das **Nervengewebe**, welches das Gehirn- und Rückenmark, die Nervenknoten und Nerven bildet, stellt eine zähweiche, entweder weiße oder grauröthliche Substanz (Neurine) dar. Die Elemente, welche im Nervengewebe mit Hülfe des Mikroskopes zu entdecken sind, haben theils einen faserigen, theils einen zelligen Bau und sind durch eine gleichartige klebrige Bindesubstanz, den Nervenkitt (Neuroglia) unter einander vereinigt. In der weißen Nervensubstanz machen die Nervenfasern, in der grauen die Nervenzellen den Hauptbestandtheil aus. Die Nerven zeigen sich überall als Bündel zahlreicher Nervenfasern, welche ohne Unterbrechung von ihrem Ursprunge bis zu ihrem Ende laufen, an Dicke weder zu- noch abnehmen (nur gegen das Ende hin gehen die dickeren Fasern in feinere über) und durch ähnliche Scheiden aus Bindegewebe, wie die Muskelfasern, zu größeren Bündeln und schließlich zu runden oder platten Nervenstämmen vereinigt werden. Letztere sind von einer festen sehnigen Hülle (Perineurium) umgeben. — In den Nervenmittelpunkten (Gehirn, Rückenmark, Ganglien) sind die Nervenzellen, und zwar in der grauen Substanz dieser Centra, angehäuft. — Die Structurelemente des Nervensystems sind hiernach: Nervenfasern, welche der Nervenleitung dienen und vorzugsweise die Nerven zusammensetzen; Endorgane an

Fig. 22.

Fig. 23.

den peripherischen Enden der Nervenfasern; Centraltheile aus Ganglienzellen.

Die **Nervenfaser** (Nervenröhre, Primitivnervenfaser) stellt einen mikroskopisch feinen, weichen, runden, wasserhellen Faden von verschiedener Dicke (von 1 bis 20 Millimeter Durchmesser) dar, und ist eine von wahrscheinlich flüssigem Inhalte erfüllte Röhre. Die dünne, durchsichtige Scheide (Hülle, Begränzungshaut) dieser Röhre (das Neurilem) besteht wie das Sarcolem der Muskelröhren (s. S. 25) aus einer elastischen Membran. Der Inhalt, im lebenden Nerven eine öligflüssige Substanz, zerfällt durch die meisten Einflüsse nach dem Tode in einen ziemlich festen und elastischen, eiweißartigen centralen Strang, den „Axencylinder" (bestehend entweder aus einer Primitivfibrille oder einem Fibrillenbündel), und eine diesen umgebende fettreiche, öligflüssige, protagonhaltige, stark lichtbrechende Masse, das „Nervenmark, die Markscheide". Eine gewisse Art von meist dünneren Nervenröhren entbehrt des Markes und besteht also nur aus Axencylinder und Neurilem; man nennt sie blasse, marklose Fasern, sie werden in weit geringerer Menge als die markhaltigen im menschlichen Körper (vorzugsweise an den Endausbreitungen einiger Nerven und an den Ursprüngen der Markfasern aus den Nervenzellen) angetroffen. Eine dritte Art von Nervenröhren zeigt die Eigenthümlichkeit, daß der Axencylinder in gewissen Abständen höckerig (varicös) anschwillt und keine Hülle erkennen läßt; sie heißen graue, varicöse, organische Fasern und finden sich im vegetativen Nervensysteme. — Die feinsten Nervenprimitivfibrillen, an denen das Mikroskop eine innere Structur nicht mehr nachweisen kann, finden sich massenhaft in den Centralorganen mit Ganglienzellen zusammenhängend und gehen aus dickeren Nervenfasern hervor. — Etwas dickere Fasern in den Centralorganen sind als nackte Axencylinder zu bezeichnen und haben eine deutliche Längsstreifung (d. i. die verästelten Ganglienfortsätze). — In der Nähe ihres peripherischen Endes, sowie in den Centralorganen kommen Theilungen der Nervenfasern (zumal der markhaltigen) vor. — S. Fig. 22.

Die **Nervenzellen** (Ganglienkugeln), welche den Hauptbestandtheil der grauen Nervensubstanz ausmachen und in verschiedener Weise mit den Nervenröhren im Zusammenhange stehen, sind größere und kleinere, dünnwandige, meist plattgedrückte Zellen mit einem feinkörnigen, fest weichen, oft gefärbten Inhalte und einem bläschenartigen Kerne. Ihrer Form nach giebt es runde, ovale, birn- oder spindelförmige und eckige, sternförmige Nervenzellen. Einige derselben gehen unmittelbar in Nervenröhren über, andere bestehen ganz für sich oder hängen durch Ausläufer unter sich zusammen. (Ausführlicheres bei Gehirn- und Rückenmark.) — S. Fig. 23.

Die Nervenzellen werden allgemein als die centralen Endorgane der Nervenfasern betrachtet und man verlegt deshalb die eigentliche Nerventhätigkeit vorzugsweise in die graue Nervensubstanz, während die weiße, aus Nervenröhren zusammengesetzte, nur den Leitungsapparat, das Bindeglied zwischen der grauen Centralsubstanz und den peripherischen Organen abzugeben

[illegible] meisten Nervenröhrchen [illegible] zu markhaltigen werden und [illegible] sich an sie anlegen, um Nerven [illegible], und ohne sich auf [illegible] mit andern Fasern eine Verschmel[illegible] [illegible] lassen, wo sie häufig [illegible] zu ihrem peripherischen [illegible] Nervenröhren giebt es aber [illegible] unter einander in Ver[illegible] [illegible] marklosen Fasern in [illegible] Verschmelzung mit [illegible] Netzwerke verstricken.

[illegible] Endigung der Nervenröhren [illegible] verschiedene. So wer[illegible] [illegible] zu marklosen Fasern [illegible] und feinere Fasern [illegible] verschmelzen. Dies [illegible] Endigung aller Muskel[illegible] [illegible] in Schlingen schei[illegible] [illegible]. Dagegen hat man eine [illegible] zellige Ver[illegible] [illegible] weitere Aus[illegible] [illegible] — Eine peripherische [illegible] kommt vorzugs[illegible] [illegible] vor, wo sich auch [illegible] an jeder Faser verfinden [illegible].

[illegible] Endigung von Ner[illegible] [illegible] der Hand und Fußfläche [illegible] Vaterschen Körperchen [illegible]. Es sind [illegible] ovale Gebilde von [illegible] Durchmesser und bestehen aus zahl[illegible] [illegible] concentrisch um einander herum lagernden Hüllen, zwischen wel[illegible] [illegible] sie sind mit einem Stiele versehen, durch welchen neben einem Haar[illegible] [illegible] eine Nervenröhre ins Innere dringt, hier als marklose sich plötzlich sehr verdünnt und ent[illegible] weder mit einer einfachen [illegible]förmigen Anschwellung endigt oder sich gabelförmig theilt, um mit kleineren Knötchen aufzu[illegible] hören. Nur der Endfaden, nicht aber der Endkolben scheint nervöser Natur zu sein.

[illegible] Körperchen:
1. Stiel [illegible]
[illegible]
5. Blasse Nervenfaser innerhalb des [illegible];
6. Theilungen und Ende derselben.

Die **chemische Zusammensetzung** der Nervensubstanz (Neurin oder Cholin) ist noch nicht ganz genau erforscht; zur Zeit weiß man nur, daß in derselben viel Eiweißsubstanz und phosphorhaltiges Fett vorhanden ist. Das Wasser macht $^3/_4$ bis $^4/_5$, bei jungen Menschen noch mehr aus; die graue Substanz ist reicher an Wasser als die weiße. — Die Nervenzellen besitzen mehr Eiweißstoffe als die Fasern; das Gehirn enthält Käsestoff. Im Nervenmarke, welches den eiweißstoffigen Axencylinder umhüllt, fand man einen krystallisirbaren, fett-, phosphor- und stickstoffhaltigen Körper, das Protogon und das Lecithin, daneben enthalten die Nerven noch Cholesterin und Kreatin. — Besonders wichtig scheint der enorme Reichthum der Nervensubstanz, besonders des Gehirns, an freier Phosphorsäure und phosphorsauren Salzen und Fetten. — Wie im Muskel bei der Todtenstarre (s. S. 126) eine Gerinnung des Muskelröhreninhaltes stattfindet, so ist dies auch im todten Nerven der Fall, wobei die Nervenflüssigkeit sauer wird, während der frische ruhende Nerv eine neutrale Reaction zeigt.

Elektrische Erscheinungen werden an den Nerven ebenso wie an den Muskeln während des Lebens und hauptsächlich während der Unthätigkeit des Nervens beobachtet. Wie dort der galvanische Strom „Muskelstrom" genannt wurde (s. S. 130), so bezeichnet man ihn hier als „Nervenstrom". Er zeigt genau die gleiche Gesetzmäßigkeit wie der Muskelstrom. Die Nerven sind demnach keine einfachen elektrischen Leitungsorgane, sondern selbst Elektromotore (Elektricitätserzeuger).

Thätigkeit der Nerven. Das Wirksame im Nervensysteme, was man früher mit dem Namen „Nervenkraft, Nervengeist, Nervenagens, Nervenprincip, Nervenfluidum, Nervenäther, Innervation" bezeichnete und was man sich wohl auch in den Nervenröhren als fließend oder erzitternd und von elektrischer Natur dachte, läßt sich ebensowenig als etwas Materielles entdecken, wie die Elektricität, ist aber wie diese in seiner Wirksamkeit durch Erforschung der Bedingungen, unter welchen es seine Thätigkeit entwickelt, ziemlich bekannt. Daß die Elektricität beim Zustande der Nerventhätigkeit eine große Rolle spielt, wenn dabei auch keine einfache elektrische Leitung stattfindet, geht aus der Entdeckung hervor, daß der elektrische Nervenstrom beim Thätigsein der Nerven eine deutliche Veränderung (die sogen.

negative Stromschwankung« zeigt. Der Nervenstrom ist an das Leben des Nerven gebunden und die Fähigkeit, die negative Stromschwankung zu zeigen, ist eine der wichtigsten Lebenseigenschaften des Nerven.

Der Nerv ist, ebenso wie der Muskel (s. S. 130), niemals von selbst thätig, er muß zu seiner Thätigkeit erst angetrieben werden. Das was den thätigen Zustand im Nervensystem hervorruft, wird „Nervenreiz" genannt und die Eigenschaft des Nerven, durch Reize in den thätigen Zustand übergeführt zu werden, heißt seine „Erregbarkeit, Reizbarkeit, Empfindlichkeit, Sensibilität". Natürlich ist die Erregbarkeit an die normale Zusamensetzung (Form) und Mischung des Nervengewebes gebunden. Man spricht von vermehrter oder verminderter Reizbarkeit, je nachdem die Reizung ein stärkeres oder schwächeres, ein schnelleres oder trägeres Vonstattengehen der Nerventhätigkeit veranlaßt. Mit dem Ausdrucke Lähmung wird eine vollständige Unfähigkeit zum Thätigsein angedeutet. Nach der verschiedenen Beschaffenheit des Nervenreizes, welcher entweder von der Außenwelt oder vom Innern unseres Körpers aus auf das Nervensystem einwirkt, ist die Wirkung eine verschiedene. Auf ein reizbares Nervensystem wird natürlich derselbe Reiz mehr Eindruck machen müssen, als auf ein weniger reizbares. — Die Leitung der Erregung im Nerven (ergründet mittels des elektromagnetischen Chronometers) ist hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit eine verhältnißmäßig langsame, jedoch nicht so langsam wie im Muskel, und steht der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Imponderabilien (Licht, Elektricität, Schall) weit nach. Die Nachricht von einem Eindrucke, der auf das Hautende empfindender Nerven gemacht ist, pflanzt sich mit einer für die verschiedensten Individuen ziemlich gleichen Geschwindigkeit von etwa 180 Fuß in der Secunde, also fast fünfmal langsamer als der Schall, zum Gehirn fort. Sie beträgt gegen 30 Meter in der Secunde, während die Elektricität in derselben Zeit 464,000,000 Meter und das Licht 40,000 Meilen zurücklegt*). Es dauert $^3/_4$—$^1/_{10}$ Secunde um auf eine Empfindung mit einer Bewegung

*) Um die vergleichsweise Langsamkeit der Bewegung der Nervenerregung anschaulich zu machen, hat Du Bois-Reymond folgende Geschwindigkeiten der Bewegungen nach Metern in einer Secunde zusammengestellt:

(Willensäußerung) zu antworten. Wahrscheinlich ist es, daß die Geschwindigkeit der Leitung nicht gleichmäßig ist, sondern mit zunehmender Entfernung von der zuerst erregten Stelle abnimmt. So kommt z. B. eine Nachricht von der großen Zehe etwa eine 1/30 Secunde später im Gehirn an, als eine vom Ohr oder Gesicht. — Bei der Erregung eines Nerven wird nicht der ganze Nerv auf einmal in den thätigen Zustand versetzt, sondern dieser wird nur allmählich von einem Punkte auf den nächsten, bis zum Ende des Nerven hin, übertragen. Man nennt diese Eigenschaft des Nerven sein „Leitungsvermögen“.

Die **Erregbarkeit** — welche nur dann in richtiger Weise vorhanden sein kann, wenn das Nervengewebe sich in normalem Zustande befindet, — kann durch die folgenden Einflüsse erhöht, erniedrigt und vernichtet werden. 1. Ist ein Nerv nicht mehr mit einem lebenden Centralorgan verbunden, so nimmt seine Erregbarkeit zuerst beträchtlich zu und sinkt dann bis zum Erlöschen, worauf fettige Entartung desselben folgt. 2. Anhaltende Ruhe des Nerven vermindert und vernichtet die Erregbarkeit und führt endlich zur fettigen Entartung desselben. 3. Anhaltende Thätigkeit vermindert zeitweise die Erregbarkeit (Ermüdung) und kann sie selbst für immer vernichten (Erschöpfung). Durch Ruhe (Erholung) und richtige Ernährung wird der ermüdete Nerv wieder gehörig erregbar. 4. Gröbere mechanische und chemische Einflüsse, sowie hohe Temperaturgrade (über 50° C.) vernichten die Erregbarkeit. 5. Die Elektricität modificirt die Erregbarkeit sowie die elektromotorischen Eigenschaften des Nerven bedeutend. Diesen Zustand nennt man den „elektrotonischen“ oder den „Elektrotonus“.

Die **Reize**, welche den Nerv in Thätigkeit versetzen können, sind folgende: 1. Die naturgemäßen, von den Endorganen ausgehenden Reize, also von den Centralorganen der Wille und der Reflex, von den peripherischen Organen die erregenden Eindrücke der Außenwelt, besonders die Sinneseindrücke, sowie die Empfindungseindrücke in unserem Innern. 2. Die Elektricität ist ebenfalls ein starkes Erregungsmittel für den Nerv. 3. Von chemischen Reizen, welche die Zusammensetzung des Nervengewebes mit einer gewissen Geschwindigkeit verändern, sind die hauptsächlichsten: concentrirte Lösungen von Mineralsäuren, Alkalien, Alkalisalzen, concentrirte Milchsäure. Auch Wasserentziehung (Austrocknen) wirkt erregend. 4. Eine Temperatur von 40 bis 50° C. wirkt erregend. 5. Mechanische Reize (Stoß, Druck, Schnitt 2c.), wenn

der Elektricität 464,000,000; — des Lichts 300,000,000; — des Schalles in Eisen 3485, in Wasser 1435, in Luft 332; — einer Sternschnuppe 64,380; — der Erde bei ihrer Bewegung um die Sonne 30,800; — einer Kanonenkugel 552; — des Windes 1 bis 20; — des Adler-Fluges 35; — der Locomotive 27; — der Jagdhunde und Rennpferde 25; — der Nervenbewegung 26 bis 30 Meter in 1 Secunde.

sie mit einer gewissen Geschwindigkeit einwirken, erregen, lähmen aber, wenn dadurch die Form bleibend verändert wird.

Damit nun aber ein Reiz in dem gehörig reizbaren Nervensysteme auch wirklich eine Wirkung hervorbringen kann, so müssen außer den normalen Nervenmittelpunkten auch noch besondere Organe vorhanden sein, in denen durch die Nerven ganz bestimmte Erscheinungen (Bewegungen, Empfindungen) veranlaßt werden können und diese Organe sind an den peripherischen Enden der Nerven angebracht, während das centrale Ende desselben im Gehirn, Rückenmark oder in Nervenknoten (d. s. Nervenmittelpunkte) wurzelt. Sobald der Zusammenhang zwischen einem solchen Organe und dem Nervencentrum aufgehoben wird und der beide Endorgane verbindende Nerv in seiner Leitung gestört ist, so hört auch die vom Nervensysteme abhängige Thätigkeit im Organe auf. Ebenso hat aber auch die Beschaffenheit des Organs, wie die des Nerven und des Nervencentrum, Einfluß auf die Nerven-Wirksamkeit in dem Organe (auf den sogenannten Erfolg der Nervenreizung).

Die Thätigkeit der Nerven, welche sich im Nerven selbst nicht äußerlich kund giebt, führt dagegen zu Veränderungen in einem der beiden Endorgane desselben, im peripherischen oder im centralen. Der Reiz, welcher den Nerven in den thätigen Zustand versetzt, wirkt in der Regel auf eines seiner beiden Endorgane ein und die Thätigkeit (der Erfolg) zeigt sich dann in dem andern Endorgane. Tritt in einem Nerven nach Erregung des peripherischen Endorgans der Erfolg im centralen ein (z. B. Erregung des Gehörnerven im Ohre und darauf Hören eines Tones ꝛc.), so nennt man diesen Vorgang einen centripetalen, im umgekehrten Falle einen centrifugalen. Jede Nervenfaser kann entweder nur centripetal oder nur centrifugal leiten (d. i. ihre specifische Energie). — Außer diesen naturgemäßen, auf eins der Endorgane wirkenden Reizen, kann aber ein Nerv auch an jedem Punkte seines Verlaufes durch künstliche Reizung erregt werden und dann tritt stets der Erfolg bei einem centripetalen Nerven im centralen Endorgane, bei einem centrifugalen im peripherischen Endorgane ein. — Merkwürdig ist es, daß die Nerventhätigkeit mit der Entfernung von der zuerst erregten Stelle zunimmt und daß der Erfolg im Endorgane um so stärker ist, je weiter die gereizte Nervenstelle vom Endorgane entfernt

liegt. Man bezeichnet dies als ein „lawinenartiges“ Anschwellen des Thätigkeitszustandes bei der Fortleitung durch den Nerven und glaubt es dadurch zu erklären, daß eine erregte Stelle in der nächstfolgenden eine größere und so eine fort und fort sich steigernde Kraftentwickelung veranlaßt.

Man denkt sich also die Nerventhätigkeit als eine dreifache, nämlich als eine von allen Theilen des Körpers nach dem Nervencentrum hingehende oder centripetale, als eine im Nervencentrum stattfindende oder centrale, und als eine vom Centrum nach allen Organen und nach der Oberfläche des Körpers hin ausstrahlende oder centrifugale. Für jede dieser drei Aktionen scheinen besondere Nerventheile zu existiren, für die centripetale und centrifugale Aktion die Nervenfasern in den Nerven, für die Thätigkeit im Centralorgane die Nervenzellen. Es könnten sonach die Fasern in den centripetal oder centrifugal leitenden Nerven mit den Telegraphendrähten, die Nervencentra mit den Apparaten auf den Stationen, durch welche eine Nachricht fortgeschafft oder empfangen wird, verglichen werden. Da nun im Gehirne der Sitz des Bewußtseins und Willens ist, so können auch nur die zu diesem Organe hinleitenden (centripetalen) Nervenfasern Reizungen zum Bewußtsein bringen oder, was dasselbe ist, Empfindungen vermitteln, während nur die vom Gehirne aus zu Muskeln leitenden, also die centrifugal leitenden Fasern, Bewegungen nach unserm Willen zu veranlassen im Stande sind. Die ersteren Fasern heißen deshalb auch Empfindungs-, die letzteren willkürliche Bewegungsfasern. Die empfindenden Fasern wurzeln entweder in den Sinnesorganen und dienen dann zur Wahrnehmung ganz besonderer, der sogenannten Sinneseindrücke, wie des Lichtes, Schalles, riechender und schmeckender Stoffe u. s. w., und heißen dann sensorielle oder Sinnesnerven, oder sie durchziehen ganz einfach die verschiedenen Gewebe und vermitteln dann das Gefühl in denselben als sensitive oder Gefühlsnerven. Die Fasern des vegetativen, des Rückenmarks- und sympathischen Nervensystems können, wie es scheint, für sich allein weder Empfindungen, noch willkürliche Bewegungen veranlassen, und zwar eben darum, weil sie nicht mit dem Gehirne im Zusammenhange stehen; nur unwillkürliche Bewegungen werden durch dieselben erzeugt. Doch ist es nicht unmöglich, daß sie in ihrem Verlaufe durch einen Ner-

venknoten oder durch das Rückenmark einer oder der andern anliegenden empfindenden Hirnfaser ihre Thätigkeit (durch Ueberstrahlung) mittheilen und so doch eine Empfindung erzeugen können. Gewöhnlich sind diejenigen Nervenfasern, welche gemeinschaftlich einem bestimmten Zwecke dienen oder die sich zu demselben Organe erstrecken, innerhalb des Centrums in bestimmte Gruppen vereinigt und können auf diese Weise leichter in Thätigkeit versetzt werden.

Reizbarkeit, Reizung und Organe, in welchen die Reizung eine Erscheinung veranlassen kann, sind sonach ebenso Bedingungen zum Thätigsein des Nervensystems, wie bei einem elektrischen Telegraphen Jemand (der Reiz) vorhanden sein muß, der mit Hülfe eines Apparates (Organs) durch Leitungsdrähte (Nerven) eine Nachricht nach einem entfernten Orte hinschafft und dort meldet. Sowie nun von dem Zustande dieses Jemand, der Apparate auf den Stationen und der zwischen diesen ausgespannten Drähten die bessere oder schlechtere (schnellere oder langsamere, richtige oder falsche) Verbreitung einer Nachricht abhängt, ebenso hat auch der Grad der Reizbarkeit, die Stärke der Reizung und die Beschaffenheit des Organs großen Einfluß auf die Erscheinungen, welche die Nerventhätigkeit hervorruft. Je stärker ein Reiz einwirkt, desto deutlicher tritt natürlich seine Wirkung (als Empfindung oder Bewegung) hervor. So muß z. B. die Sonnenwärme als schwächerer Reiz eine andere Empfindung veranlassen wie Feuer als stärkerer Reiz, und ein Nadelstich bedingt eine schwächere Muskelzusammenziehung als ein elektrischer Funken u. s. f. Bei dieser Nervenreizung ist nun aber beachtenswerth, daß in Folge derselben, wie bei den Muskelzusammenziehungen Muskelsubstanz, so hier Nervensubstanz (mittelbar also auch Blut) verzehrt wird, die sich in der Ruhe aus dem Blute mit Hülfe des Stoffwechsels wieder ersetzen muß, wenn das gereizte Nervengewebe seine richtige Reizbarkeit wieder bekommen soll. Zu starke und lang anhaltende Reizung kann deshalb das Nervengewebe auf kürzere oder längere Zeit mehr oder weniger unfähig für seine Function machen oder sogar ganz lähmen. So kann das Sehen in sehr helles Licht blind oder doch das Auge auf einige Zeit zum Sehen unfähig machen; anstrengende Geistesthätigkeit bei aufgeweckten Kindern zieht nicht selten Dummwerden derselben nach sich. Dagegen wird bei der richtigen Abwechselung zwischen Thätigsein und Ruhen das Nervengewebe, wahrscheinlich in Folge gesteigerten Stoffwechsels, seine Function bei einer gewissen Reizung leichter, schneller und vollkommener erfüllen, wenn sich dieselbe öfters wiederholt. Auf dieser öftern Wiederholung mit den gehörigen Pausen beruht die Uebung ebensowohl der empfindenden wie bewegenden Nerven, der Sinnes- und Geistesthätigkeit, ferner die Erziehung, die Erwerbung von Sinnesschärfe und Geschicklichkeiten, von guten und schlechten Angewöhnungen. Jedoch ist hierbei zu bedenken, daß sich das Nervengewebe an einen bestimmten Reiz allmählich gewöhnt und dann weniger von demselben erregt wird, als früher; es wird deshalb bei der Uebung nöthig, die Reizung nach und nach zu

steigern. — Was die Reizbarkeit des Nervengewebes betrifft, so hängt diese vorzugsweise von der Art seiner Ernährung und Benutzung ab. Durch falsche Ernährung, welche der Nervensubstanz die erforderlichen chemischen Stoffe (besonders Eiweiß, Fett, Phosphor) vorenthält, kann ebensowohl eine widernatürlich gesteigerte als verringerte Reizbarkeit zu Stande kommen, wie dies, abgesehen von einer Menge von anderen Umständen, besonders bei Blutarmuth (Bleichsucht) und gestörter Blutreinigung in der Leber (s. bei Pfortaderstockungen) deutlich sichtbar ist. Daß die Benutzung (Reizung) des Nervengewebes auf dessen Reizbarkeit Einfluß hat, zeigt sich dadurch, daß zu starke Reizung sogar Lähmung derselben hervorrufen kann. Wie zu häufige kalte Waschungen und Uebergießungen ꝛc. durch unzweckmäßige Reizung der Empfindungsnerven der Haut große Reizbarkeit erzeugen, ist tagtäglich zu beobachten; wie starke Gemüthseindrücke ebensowohl eine bedeutende Erregbarkeit, als auch große Abspannung und Stumpfheit nach sich ziehen können, ist ebenfalls bekannt. — Daß das Organ, in welchem die Nerventhätigkeit eine Erscheinung hervorrufen soll, sich im normalen Zustande befinden muß, wenn diese Erscheinung eine naturgemäße sein soll, versteht sich wohl von selbst. Was würde z. B. alles Telegraphiren helfen, wenn der Zeiger an der Meldescheibe fehlte; das Ziehen an einer Klingel würde kein Läuten hervorrufen, wenn kein Klöppel in der Glocke wäre; man würde nicht ordentlich sehen, hören, riechen, schmecken, fühlen können, wenn die dazu nöthigen Sinneswerkzeuge krank wären. Die für die Nerventhätigkeit erforderlichen Organe sind nun aber, ebensowohl bei dem centripetal wie centrifugal leitenden Nervenapparate, doppelter Art, das eine (das centrale) Organ wird nämlich vom Nervencentrum gebildet, und steht mit den centralen Enden der Nervenfasern in innigem Zusammenhange, das andere (peripherische) Organ, in welchem sich die peripherischen Enden der Nerven mit ihren Endorganen verbreiten, ist entweder ein Sinneswerkzeug, oder irgend ein mit Empfindungs-Apparat versehener Theil des Körpers oder (willkürlich oder unwillkürlich sich zusammenziehendes) Muskelgewebe. Im animalen Nervensystem ist das Centralorgan das Gehirn, nur von ihm geht der Wille (Impuls, Reiz) zu den willkürlichen Bewegungen aus, nur in ihm wurzelt in Folge des Bewußtseins das Empfinden, nur durch das Gehirn kommen die Geistesthätigkeiten zu Stande. Nur wenn das Gehirn gesund ist, haben wir die gehörige Fähigkeit zu empfinden, zu denken, zu wollen und uns willkürlich zu bewegen. Die peripherischen Organe des animalen Nervensystems, welche also durch Hirnnervenfasern mit dem Gehirne zusammenhängen müssen, sind theils die Sinneswerkzeuge, theils überhaupt empfindungsfähige Theile oder willkürliche Muskeln. Im vegetativen Nervensysteme bilden das Rückenmark und vielleicht die Nervenknoten die Centraltheile, während alle unwillkürlich sich bewegenden Theile (Muskeln, Gefäße, Kanäle) die peripherischen Organe sind. — Man pflegt den während des Lebens in den Nerven und Muskeln stets vorhandenen mäßigen Grad von Erregung als Nerven- und Muskeltonus zu bezeichnen. Er ist bei verschiedenen Menschen nach der Beschaffenheit des Muskel- und Nervengewebes, sowie nach dem Grade der Reizung und Reizbarkeit, sehr verschieden und ändert sich bei demselben Menschen sehr oft.

Noch giebt es im Nervensysteme einige Einrichtungen (Gesetze), durch die sich eine Menge wichtiger Erscheinungen im Körper leicht erklären lassen. Zuvörderst ist das Gesetz der isolirten Leitung zu beachten, nach welchem jede Nervenfaser in ihrem Verlaufe von ihrem Ursprunge im Centraltheile an bis zu ihrer Endigung im Organe von den andern Fasern vollständig abgeschlossen bleibt und ihre Thätigkeit keiner andern mittheilen kann. Dagegen ist in den Nervenmittelpunkten (Gehirn, Rückenmark, Nervenknoten) nach dem Gesetze der Ueberstrahlung (des Reflexes, der Sympathie oder Synergie) eine Uebertragung der Thätigkeit von einer auf die andere Faser möglich. Diese Ueberstrahlung kann nun aber von einer Empfindungsfaser auf eine Bewegungsfaser (bei den Reflexbewegungen) oder umgekehrt von einer Bewegungs- auf eine Empfindungsfaser (bei den Reflexempfindungen), sowie von einer Empfindungs- auf eine andere Empfindungsfaser (bei Mitempfindungen) und von einer Bewegungs- auf eine andere Bewegungsfaser (bei Mitbewegungen) stattfinden. Auch können mittels der Ueberstrahlung einige wenige gereizte Fasern größere Fasergruppen, die einem gemeinschaftlichen Zwecke dienen (z. B. dem Athmen, der Herzbewegung), in Thätigkeit versetzen. Ebenso können Fasern der einen Hälfte des Körpers die der andern Seite erregen. Durch dieses Gesetz des Reflexes lassen sich die sogenannten Sympathien, sowie alle die sogen. instinktmäßig (unbewußt und unwillkürlich, aber doch zweckmäßig) vor sich gehenden Bewegungen und die hinsichtlich ihres Sitzes und ihrer Ausbreitung absonderlichen Empfindungen erklären. — Auch das Gesetz der Gewohnheit (Accommodation), nach welchem ebensowohl die Leitung wie Ueberstrahlung von Reizungen im Nervensysteme um so leichter stattfindet, je öfter dieselbe schon stattgefunden hat, ist insofern von großer Bedeutung, als dieses Nervengesetz bei der Erziehung und Erlangung von allen möglichen körperlichen und geistigen, guten und schlechten Fähigkeiten und Angewöhnungen, sowie bei bestimmten Neigungen zu Krankheiten in Betracht kommt. — Nach dem Gesetze der excentrischen Erscheinung (oder peripherischen Energie) treten die Erscheinungen, welche durch die Nerventhätigkeit veranlaßt werden, immer nur am äußern (peripherischen) Ende des erregten Nerven auf, also in dem Organe, wo sich seine peripherische

Endigung befindet, mag derselbe auch gereizt werden, wo immer es ist. Einige Beispiele mögen diese Gesetze deutlicher machen.

Die Ueberstrahlung oder der Reflex bedingt, wie oben gesagt wurde, Reflex- und Mitbewegungen, Reflex- und Mitempfindungen. — Reflexbewegungen (s. S. 134), erzeugt durch Reizung zuleitender Nervenfasern und Ueberstrahlung der Reizung auf Bewegungsfasern, sind es z. B., wenn Menschen ohne Bewußtsein, wie Schlafende, Chloroformirte, Berauschte, Somnambule, Hirnkranke, Säuglinge u. s. w. solche Bewegungen vornehmen, die man sonst nur bei vollem Bewußtsein zu machen pflegt. Als Beispiele können also dienen: die Schmerzensgeberden und das Entfernen unangenehmer Reize von Seiten Bewußtloser, sowie das Schreien und Klagen derselben. Es gehören ferner hierher: das Zittern, das Bleichwerden und selbst die Krämpfe beim Sehen von Blut; das Brechen beim Erblicken, ja schon beim Vorstellen ekelhafter Gegenstände und beim Kitzeln des Schlundes; das Niesen beim Kitzel in der Nase, nach Schnupftabak und beim Sehen in die Sonne; Husten beim Eintritt fester Stoffe oder kalter, unreiner Luft in die falsche Kehle (d. i. in den Kehlkopf und die Luftröhre) und bei Anhäufung von Schleim oder dgl. in den Luftwegen; vermehrte Herzthätigkeit (Herzklopfen, Fieber) bei materiellen und psychischen Eindrücken aller Art; Krämpfe bei kleinen Kindern in Folge von Lungenentzündung, Magen- und Darmkatarrh u. s. w.*) — Mitbewegungen oder associirte Bewegungen (s. S. 135), Association

---

*) Denken wir uns die Nerventhätigkeit beispielsweise einmal als ein Erzittern in den Nervenfädchen. Das was dieses Erzittern veranlaßt, würde der Nervenreiz sein. So würden also Lichtstrahlen den Sehnerv, Schall den Gehörnerv, unser Wille bestimmte Bewegungsnerven in Zittern versetzen u. s. f. Dieses Zittern dehnt sich allmählich über den ganzen Nerv, bis zu dessen Ende hin aus und setzt die hier anhangenden Apparate in Thätigkeit (erzeugt dadurch Bewegungen oder Empfindungen). Wenn nun in einem Nervenmittelpunkte ein zitternder Nerv einen oder mehrere ihm benachbarte Nerven anstößt und ebenfalls in Erzittern versetzt, so nennt man dies eine Ueberstrahlung oder einen Reflex. Hierbei sind also die letzteren Nerven nicht selbst durch einen Reiz in Erzittern versetzt worden, sondern erst durch einen andern Nerv, der in Folge einer Reizung zitterte. — Das beigesetzte Schema soll die Ueberstrahlung und ihre Wirkung veranschaulichen: a. sei das Auge, b. der Schließmuskel des Auges, c. der Sehnerv, d. der Nervenmittelpunkt, e. der Uebergang des Zitterns auf f. den Bewegungsnerv und g. dessen Zweige, die zum Schließmuskel b. treten. Wird nun z. B. das Auge (a) durch plötzlich einfallendes Licht gereizt, geräth der Sehnerv (c) in Erzittern und theilt er dasselbe bei e. den Nerven f. und g. mit, so zieht sich der Schließmuskel (b) zusammen und das Auge wird geschlossen. Dieser Augenschluß ist also eine Reflexbewegung und geht ohne Zuthun unseres Willens vor sich.

der Bewegung, erzeugt durch Reizung von Bewegungsnerven und Uebertragung der Reizung von diesen auf andere Bewegungsnerven, zeigen sich am deutlichsten als falsche, überflüssige Bewegungen beim Einüben von Muskelkunstfertigkeiten (wie beim Tanzen, Turnen, Schwimmen, Fechten, Kegeln, Instrumentspielen rc.), ferner als Verlegenheits- und Angewohnheitsbewegungen beim öffentlichen Reden und dgl.; hierher gehört ferner: die beschleunigte Herzthätigkeit und das vermehrte Athmen bei willkürlichen Körperbewegungen. — Mitempfindungen (Association oder Irradiation der Empfindungen), erzeugt durch Reizung von Empfindungsnerven und Uebertragung der Reizung von diesen auf andere Empfindungsnerven, sind: Schmerzen aller oder doch vieler gesunder Zähne bei Schmerz eines hohlen Zahnes (gewöhnlich als Zahnreißen bezeichnet); Schmerz in der Achsel und im Arme bei Leber- und Herzentzündung; Schmerz im Knie bei Hüftgelenkkrankheiten; Zahnschmerzen oder Gefühl von Rieseln auf der Haut bei grellen Tönen; Frösteln und Schaudern beim Hören und Sehen grausiger Thaten rc. — Reflexempfindungen entstehen durch Reizung von Bewegungsnerven und Uebertragung der Reizung von diesen auf Empfindungsnerven; als solche sind wahrscheinlich die Schmerzen zu betrachten, welche durch Bewegungen entstehen, die aber den schmerzenden Theil nicht unmittelbar incommodiren dürfen, z. B. Gesichts- und Zahnschmerzen bei Kaubewegungen.

Nach dem Gesetze der excentrischen Erscheinungen entstehen Empfindungen und Bewegungen an Stellen, an welchen die betheiligten Nerven gar nicht gereizt wurden, wohl aber sich endigen; diese Empfindungen oder Bewegungen entstehen dann in Folge von Reizung jener Nerven an irgend einer Stelle ihres Verlaufes (oberhalb ihrer peripherischen Endigung bis zum Nervencentrum hin). Stößt man sich z. B. an das Mäuschen des Ellenbogens, so fühlt man heftigen Schmerz; im 4ten und kleinen Finger, weil sich der am Ellenbogen gestoßene Ellenbogennerv an diesen Fingern endigt. Ja selbst wenn diese Finger nebst der ganzen Hand weggeschnitten worden wären, würde man scheinbar doch noch Schmerz in diesen weggeschnittenen Fingern fühlen können. So werden Amputirte in der Regel noch Jahre lang von Empfindungen aller Art in den weggeschnittenen, ihrem Gefühle scheinbar aber noch vorhandenen Gliedmaßen gequält.

Gehirn und Gehirnnerven.

Das Gehirn (s. Taf. V. auf S. 160) ist dasjenige in der Schädelhöhle befindliche Centrum des Nervensystems, durch welches wir Bewußtsein besitzen, mit dem wir denken, fühlen und wollen, durch welches wir Sinneseindrücke und Empfindungen wahrzunehmen, sowie willkürliche Bewegungen vorzunehmen im Stande sind. Es ist also das Gehirn der Apparat für die sogenannten „geistigen Thätigkeiten".

Das Gehirn, — welches in der Schädelhöhle rings von knöchernen Wänden geschützt liegt und hier in einer Kapsel ein-

geschlossen ist, die von 3 dünnen, zwiebelschalenartig (concentrisch) um einander herumliegenden Häuten (d. s. die Hirnhäute) gebildet wird, stellt einen länglich-rundlichen Nervenklumpen dar, der gegen 3 Pfund, bei der Frau aber etwa 8 Loth weniger wiegt und beinahe den 50sten Theil der Körpermasse ausmacht*). — Die Substanz des Gehirns besteht theils aus weißer, theils aus grauer Nervenmasse (s. S. 146); die erstere stellt den größten und innern weißen Theil des Gehirns dar, die letztere bildet dagegen eine Art grauer Rinde um die weiße Substanz (d. i. das Rindengrau) oder durchsetzt dieselbe hier und da im Innern des Gehirns, als Centralgrau oder Hirnganglien (Vierhügel, Sehhügel und Streifenhügel). — Die äußere Oberfläche des Gehirns zeigt entweder schlangenförmig sich windende Hügelstreifen (die Hirnwindungen) oder Schichtungen, zwischen denen sich Furchen hinziehen; im Innern des Gehirns befinden sich 4 Höhlen (die rechte und linke seitliche, die dritte und die vierte Hirnhöhle) und eine Menge verschieden gestalteter und nach ihrer Gestalt benannter Gebilde, wie der Balken (oder große Commissur, welche die beiden Hälften des großen Gehirns mit einander vereinigt), die durchsichtige Scheidewand, das Gewölbe, der Hirnschenkel (mit dem Fuße und der Haube), der Vierhügelkörper (mit der Zirbeldrüse auf seiner Oberfläche), die Sehhügel (welche sich in die Sehnerven verlängern), der gestreifte Körper, das Ammonshorn, die Mandel und Olive u. s. f. Die rechte und linke Hälfte des Gehirns stehen durch sog. Commissuren im innigen Zusammenhange mit einander. — Man trennt das Gehirn gewöhnlich in 3 Abtheilungen, nämlich in das große, das kleine und das Mittelgehirn. Das große Gehirn, welches den größten Theil der Schädelhöhle, besonders vorn und oben, einnimmt und die beiden seitlichen Hirnhöhlen mit der dritten Höhle enthält, zeichnet sich sofort durch die Windungen

---

*) Das Gehirn füllt die Schädelhöhle fast ganz aus und hat also auch die Gestalt des knöchernen Schädels. Allein niemals gleicht seine Oberfläche in ihren Erhöhungen und Vertiefungen vollkommen der äußeren Oberfläche der Schädelkapsel. — Das Gewicht des Gehirns nimmt von der Geburt bis in die 30er und 40er Jahre, also bis zu den Jahren der größten geistigen und körperlichen Kraft zu, dann wieder allmählich ab. Seine Länge beim Erwachsenen beträgt gegen 6 Zoll, die Breite 5 und die Höhe etwa $4\frac{1}{2}$ Zoll.

Taf. V

D A E

B

C

A. Das Gehirn an seiner untern Fläche. a) Vorderer, b) mittlerer und c) hinterer
[illegible]pen des großen Gehirns. d) Kleines Gehirn. e) Verlängertes Mark (oberes Ende des

an seiner Oberfläche vom kleinen Gehirne aus und wird durch einen tiefen Längenspalt in zwei Hälften (Halbkugeln, Hemisphären) geschieden, von denen eine jede wieder einen vordern, einen mittlern und einen hintern Lappen besitzt. Die ziemlich tiefe Querfurche zwischen dem vorderen und mittleren Lappen des großen Gehirns, die aber nur an der unteren Fläche des Großhirns befindlich ist, führt den Namen Sylvische Grube. In der Tiefe dieser Grube findet sich die sogen. Insel, deren Ausbildung von der Größe des sogen. Linsenkernes abhängig ist und mit dem Sprachvermögen im Zusammenhange stehen soll. Das kleine Gehirn hat seine Lage tief unten im Hinterkopfe, unter den hintern Lappen des großen Gehirns, und läßt sich dadurch leicht erkennen, daß seine Oberfläche durch eine Menge von Querspalten wie aus lauter über einander liegenden Blättern zusammengesetzt erscheint. Auf einem senkrechten Durchschnitte einer Klein-Hirnhälfte bildet die graue Substanz der Blätter mit der innern weißen Marksubstanz eine baumförmige Anordnung, den sogen. Lebensbaum. Es besteht das kleine Gehirn ebenfalls aus zwei gleichen Hälften und an seiner untern Fläche befindet sich, in der Mitte zwischen dem kleinen und Mittelgehirne, die vierte Hirnhöhle. — Das Mittelgehirn bildet den Verbindungstheil zwischen dem großen Gehirn, dem kleinen Gehirn und dem Rückenmarke; es besteht aus der Brücke, den Vierhügeln und dem verlängerten Marke und nimmt den untersten Theil des Gehirns ein. — Das ganze Gehirn ist nun in einer von drei zwiebel-

---

Rückenmarks). f) Die Varolsbrücke. g) Die Sehnervenkreuzung. h) Der Riechnerv. i) Der Hirnstiel.

B. Das Gehirn, in der Mitte seiner Länge senkrecht durchschnitten. a) Vorderer, b) mittlerer und c) hinterer Lappen des großen Gehirns. d) Kleines Gehirn mit dem Lebensbaum. e) Verlängertes Mark. f) Rückenmark. g) Varolsbrücke. h) Der Balken. i) Das Gewölbe. k) Der Sehhügel (dahinter die Vierhügel und die Zirbeldrüse). l) Das Hirnzelt (zwischen großem und kleinem Gehirn). m) Die Stirnhöhlen. n) Die knöcherne und o) die knorplige Nasenscheidewand. p) Der harte Gaumen. q) Der Schlundkopf. r) Die Mündung der Ohrtrompete. s) Weicher Gaumen (Zäpfchen).

C. Das kleine Gehirn, von hinten gesehen. a) Die obere und b) die untere Hälfte. c) Das Rückenmark.

D. Das Rückenmark, von hinten gesehen. a) Das verlängerte Mark. b) Der Rückenmarkszapfen (das untere Ende), mit dem Rückenmarksfaden. c) Der Halstheil. d) Der Brusttheil. e) Der Lendentheil. f) Die Kreuzbein- und Steißbeinnerven.

E. Der Hals- oder Brusttheil der Wirbelsäule, von vorn gesehen, mit den sympathischen Nerven und Milchbrustgange. a) Erster und b) Zahnfortsatz des c) zweiten Halswirbels. d) Halswirbel. e) Brustwirbel. f) Rippenköpfchen. g) Obere Hohlader. h) Linke Schlüsselbeinblutader. i) Drosselader. k) Unpaarige Blutader. l) Anfang des m) Milchbrustganges. n) Einmündung dieses Ganges in die Blutader. o) Oberster und p) unterster Halsknoten. q) Brustknoten. r) Eingeweidenerv und s) Verbindungsfäden des sympathischen Nerven mit Rückenmarksnerven.

schalenartig um einander herum liegenden Häuten gebildeten Kapsel eingeschlossen. Die äußerste dieser drei Häute heißt die harte Hirnhaut (gleichzeitig die gefäßtragende Knochenhaut an der innern Fläche der Schädelknochen) und ist fest und sehnig; sie bildet zwischen den beiden Hälften des großen Gehirns, bis auf den Balken herab, eine sichelförmige Scheidewand, die Großhirnsichel, und trennt die hinteren Lappen des großen Gehirns von dem darunter liegenden kleinen Gehirn durch das querliegende Hirnzelt. In Zwischenräumen der harten Hirnhaut liegen die Stämme der Blutadern geschützt, welche das aus dem Gehirn abfließende Blut aufnehmen und aus der Schädelhöhle herausleiten. Diese Zwischenräume mit den Blutadern führen den Namen Blutleiter. Die mittlere Hirnhaut ist eine dünne seröse Membran und führt den Namen Spinnwebenhaut; die unterste, welche auch in die Hirnhöhlen eindringt und hier die Adergeflechte bildet, ist weiche Hirnhaut benannt und eine sehr gefäßreiche Zellgewebsmembran. Zwischen der Spinnweben- und weichen Hirnhaut befindet sich, wie in den Hirnhöhlen die Hirnflüssigkeit, so daß durch diese das Gehirn ringsum eine schützende wässerige Atmosphäre erhält. — In der weißen Hirnsubstanz ist deutlich eine Faserung wahrzunehmen. Die einen dieser Hirnfasern verbreiten sich nur im Gehirn und verbinden die Ganglienzellen untereinander (intercentrale Fasern), andere sind die Anhänge von centrifugalen, zu Arbeitsorganen führenden Fasern, und noch andere sind die Enden der centripetalen, von Sinnesorganen kommenden Fasern. Die beiden letzteren (motorischen und Empfindungs-) Fasern treten theils in die 12 Paare der vom Gehirn entspringenden Nerven (Gehirnnerven) ein, theils erstrecken sie sich durch das Rückenmark hindurch in die Rückenmarksnerven, denen sie die Fähigkeit zu empfinden und willkürliche Bewegungen zu erzeugen verleihen. Diese letzteren (Hirn-, Rückenmarks-) Fasern ziehen sich zum großen Theile aus der einen Hirnhälfte in die entgegengesetzte Hälfte des Rückenmarks, so eine Kreuzung der rechten und linken Fasern (am deutlichsten im verlängerten Marke) bedingend. Daher kommt es denn auch, daß bei einem rechtseitigen Hirnschlagflusse die linke Seite des Körpers gelähmt ist.

Feinerer Bau des Gehirns. Wie die andern nervösen Centralorgane (Rückenmark, Ganglien) ist auch das Gehirn von Ganglienzellen,

Nervenfasern und einer eigenthümlichen sehr weichen **Bindesubstanz** aufgebaut. Die letztere bildet mit den Blutgefäßen, denen sie als Träger dient, ein zartes Fächer- und Maschenwerk, in welches die nervösen Organe eingebettet sind. — Die **Ganglienzellen** (s. S. 147) schicken dünnere und dickere Fasern aus, von denen die einen, wie es scheint zusammengesetzt aus einer großen Anzahl feinster Fäserchen, sich in die von der Markscheide umhüllten Axencylinder der Nerven fortsetzen, so daß dann eine Nervenfaser, in ihrem Centralorgane angelangt, sich mit ihrem Axencylinder in zahlreiche feinste Fäserchen zu spalten (einen centralen Endbusch zu bilden) scheint (s. Ganglienzellen beim Rückenmark). — Die **Nervenfasern**, welche die weiße Substanz des Gehirns bilden und die graue, aus Ganglienzellen bestehende Masse durchziehen, besitzen nicht, wie die Fasern in den Nerven, Neurilem (s. S. 147).

Chemische Zusammensetzung der Hirnsubstanz. Das Gehirn gehört zu den chemisch am unvollständigsten gekannten Thiersubstanzen, weil seine Mischung eine äußerst eigenthümliche und so verwickelte ist, daß die chemische Untersuchung äußerst schwierig wird. Im Allgemeinen besteht das Gehirn aus denselben Stoffen wie die übrige Nervensubstanz (s. S. 149). Am auffallendsten ist sein Reichthum an eigenthümlichen phosphorhaltigen fettartigen Stoffen, an freier Phosphorsäure und phosphorsauren Alkalien, neben einer eigenthümlichen Eiweißsubstanz und dem sehr leicht zersetzbaren Protagon (Cerebrin) und Lecithin. Im Alter nimmt der Gehalt an phosphorhaltigen Fettstoffen ab und ebenso ist das Gehirn Neugeborener weit ärmer daran als das Erwachsener. Die Eiweißsubstanzen scheinen mit dem Alter etwas zuzunehmen.

Thätigkeiten des Gehirns. Daß das Gehirn (und zwar vorzugsweise die Hemisphären des Großhirns in ihrem Rindengrau) der Sitz der sogenannten **geistigen Thätigkeiten** (des Bewußtseins, Denkens, Fühlens, Wollens) ist, darüber herrscht kein Zweifel mehr. Ueber diese Thätigkeiten wollen wir aber erst später, bei C., Beschreibung der Geistesapparate, ausführlicher sprechen. Außerdem ist das Gehirn aber auch noch der Mittelpunkt für die zweckmäßigen Bewegungen und für die Empfindungen. Vom Gehirne aus ziehen sich nämlich ebenso: centrifugal leitende oder motorische Nervenfasern zu den Muskeln und können in diesen nach unserm Willen (als auslösende Kraft die Spannkräfte der Muskeln in lebendige Kräfte umsetzend) Zusammenziehungen, also Bewegungen, hervorrufen, wie auch: centripetal leitende oder sensible, Empfindungs-Fasern, welche die Eindrücke der Außenwelt, sowie Reizungen von allen Punkten unseres Körpers zum Gehirn hin fortpflanzen und zur Empfindung bringen können. Diese centripetal- und centrifugal leitenden Fasern scheinen in der Hirnsubstanz mit intercentralen Fasern im Zusammenhange zu stehen, welche die Ganglienzellen (der grauen Substanz) unter einander verbinden und in diesen

11*

die sogen. centrale Thätigkeit (s. S. 153) hervorrufen. Während im Rindengrau vorzugsweise die geistigen Thätigkeiten vor sich zu gehen scheinen, scheint das Centralgrau hauptsächlich Coordinations- und Reflexorgan zu sein. Jedenfalls kommt aber die Hirnthätigkeit in der grauen Hirnmasse durch die Ganglienzellen zu Stande, und die Fasern der weißen Hirnmasse leiten nur centripetal oder centrifugal. Denn fast alle motorischen wie sensiblen Nervenfasern des Gehirns können in die graue Hirnmasse hinein verfolgt werden. Auch sind zwischen den Ursprungsstellen der einzelnen Fasern die verschiedensten Verbindungen durch Commissurenfasern nachgewiesen; namentlich finden auch symmetrische Verbindungen durch Quercommissuren statt. — Das kleine Gehirn enthält vorzugsweise Coordinationsorgane für die Locomotionsbewegungen, denn seine Wegnahme veranlaßt Störungen in der Erhaltung des Gleichgewichts und in den Gangbewegungen. — Uebrigens stehen, wie vorher (S. 162) schon gesagt wurde, sämmtliche Willens- und Empfindungsbezirke einer Körperhälfte mit der Gehirnhemisphäre der andern Seite in Verbindung. Die Stellen, wo die Kreuzungen der Fasern vor sich gehen, sind noch nicht vollständig ermittelt; die Kreuzung scheint in der Mittellinie und successive zu geschehen.

Coordinirte Bewegungen, d. s. mehrere, entweder gleichzeitig neben einander oder in einer geordneten Reihenfolge hinter einander auftretende Bewegungen, bei welchen eine größere Anzahl von willkürlichen Muskeln thätig sein müssen, z. B. beim Gehen, Kauen, Bewegen des Augapfels ꝛc. Hierbei ist es nicht wahrscheinlich, daß unser Wille jeden einzelnen der zugehörigen Muskeln besonders beeinflußt und es ist vielmehr anzunehmen, daß die zu jenen Bewegungen veranlassenden Nerven im Centralorgane in einem Zusammenhange stehen, durch welchen die Erregung (durch den Willen, Reflex) sich entweder von einer Ganglienzelle der andern mittheilt, oder gleichzeitig auf alle übertragen wird. Wahrscheinlich sind die einzelnen motorischen Ganglienzellen der zusammengehörigen Fasern unter sich durch intercentrale Fasern zu einem coordinirenden Centralorgane verbunden, welches im Ganzen (durch den Willen, Reflex) in Thätigkeit gesetzt wird. — Die Mitbewegungen oder associirten Bewegungen (s. S. 157), bei denen mit einer beabsichtigten Bewegung zugleich eine andere oder mehrere andere unwillkürlich eintreten, kommen wahrscheinlich dadurch zu Stande, daß die Erregung nicht blos die zur beabsichtigten Bewegung erforderlichen Nerven allein trifft, sondern auch noch benachbarte und coordinirte. — Bei den Mitempfindungen (s. S. 158) werden mit der Erregung einer Empfindungsfaser zugleich andere, meist benachbarte, in der Regel wohl durch Reflex erregt. Vielleicht existiren im Gehirn auch sensible Centralorgane, die unter einander

zusammenhängen und von denen viele gemeinschaftlich dem Bewußtsein einen Eindruck zuleiten.

Durch die Reflexthätigkeit des Gehirns (s. S. 156), bei welcher die Erregung sensibler Fasern sich durch Ganglienzellen und vielleicht durch intercentrale Fasern auf andere Ganglienzellen und die mit diesen zusammenhängenden centrifugalen oder centripetalen Fasern überträgt, werden Reflexbewegungen (s. S. 157) und Mitempfindungen (s. S. 158) hervorgerufen. Es scheint übrigens als ob dadurch, daß eine Nervenerregung von einer gewissen Stelle aus sehr häufig auf ganz bestimmte Ganglienzellen übertritt, dieses Uebertreten so erleichtert wird, daß es ohne weiteren Willenseinfluß sofort vor sich geht. Daher kommt es, daß wir mit bestimmten sensiblen Eindrücken durch fortgesetzte Uebung ganz bestimmte unwillkürliche Bewegungen zu verbinden lernen. Man könnte diese Bewegungen „erlernte Reflexe“ nennen. Zu ihnen gehören die Bewegungen beim Schreiben, Lesen, Tanzen, Musiciren, die rasche Beugung des Rückens Untergebener vor ihrem Vorgesetzten ꝛc. — Eine Reflexhemmung findet im Gehirn insofern statt, als der Wille, zumal durch Uebung, eine Menge von Reflexbewegungen zu unterdrücken vermag. So tritt auf Berührung des Augapfels für gewöhnlich ein unwillkürlich (reflectorischer) Schluß der Augenlider ein; durch den Willen kann man denselben aber verhindern. Hierher gehört wohl auch das Ruhigbleiben und Nichtthätlichwerden bei verletzenden Beleidigungen. — Manche nehmen ein automatisches Organ im Gehirne an, welches auf die Reflexvorgänge verzögernd oder hemmend wirken soll; auch die Thätigkeit dieses Organs soll durch sensible Eindrücke reflectorisch angeregt und verstärkt werden können. — Welchen hemmenden Einfluß ein Hirnnerv, der sogen. Vagus oder herumschweifende Nerv, auf die Herzthätigkeit auszuüben vermag, soll bei dieser besprochen werden.

Das **verlängerte Mark** (s. S. 160. Taf. V. Fig. A. e. Fig. B. e. und Fig. D. a.), das oberste Ende des Rückenmarks und das Verbindungsglied zwischen diesem und dem Gehirn, scheint vorzugsweise der Sitz des Lebens d. h. von wichtigen coordinirenden und reflectorischen Centralorganen zu sein, nämlich das Centrum für die rythmischen Athembewegungen und für die Regulirung und Hemmung der Herzbewegungen; außerdem noch für coordinirte mimische Bewegungen, für die Kau- und Schlingbewegungen, sowie für Krampfbewegungen (besonders im Athmungsapparate). Hier scheint ferner auch das Centrum für das gefäßbewegende Nervensystem und für die Zuckerbildung in der Leber zu liegen (?), sowie ein Centrum, dessen Reizung Vermehrung der Harnabsonderung (in der Regel mit Zuckergehalt des Urins) bedingt. Verletzungen des verlängerten Markes bedingen, da dasselbe das Centrum der Athembewegungen ist, sofort eine Unterbrechung der Athmung und dadurch bei Warm-

blütern augenblicklichen Tod. — Im verlängerten Marke treten, im Vergleiche zum Rückenmarke, neue graue Massen auf, auch nimmt die weiße Substanz stark an Dicke zu. Die Nervenfasern, welche am verlängerten Mark ein- und austreten, stehen entweder mit dem Gehirn in Verbindung oder wurzeln in der grauen Masse des verlängerten Markes. Man bezeichnet an demselben: an der unteren Fläche die beiden Pyramiden (mit Kreuzung der Fasern der rechten und linken Pyramide d. i. die Pyramidenkreuzung) und die beiden Oliven (mit grauem Kern); seitlich die strangförmigen Körper oder Seitenstränge, welche in das kleine Gehirn eintreten und an der oberen Fläche des verlängerten Markes die Rautengrube (d. i. der untere Theil des Bodens der vierten Hirnhöhle) zwischen sich haben.

Die **Gehirn-Nerven**, von denen es zwölf Paare giebt, kommen am Grunde des Gehirns zum Vorscheine (s. S. 160. Taf. V. Fig. A.) und treten, umgeben von einer festen sehnigen Hülle (Fortsetzung der harten Hirnhaut), durch die Oeffnungen am Boden der Schädelkapsel aus der Schädelhöhle heraus, um sich größtentheils am Kopfe und Halse zu verbreiten. Diese Nerven werden entweder nur von centripetal leitenden (sensiblen und sensuellen d. s. Empfindungs- und Sinnesnerven-) Fasern, oder nur von centrifugal leitenden (Bewegungs- oder motorischen) Fasern, oder aber aus beiden, aus empfindenden und bewegenden Fasern, zusammengesetzt.

Der 1ste Hirnnerv ist der „Geruchsnerv"; er besteht nur aus centripetalen Fasern und vermittelt die Geruchsempfindungen. Diese sind dann naturgemäße, wenn die Erregung dieses Nerven in den peripherischen Endorganen der Riechhaut der Nasenhöhle durch gewisse specifische Reize, die Riechstoffe, geschieht. Durch Erregung des Geruchsnervens an einer andern Stelle und aus innern Ursachen werden subjective Geruchsempfindungen der verschiedensten Art (Geruchsphantasmen) erzeugt. — Eine von diesem Nerven angeregte Reflexbewegung ist das Erbrechen bei üblen Gerüchen.

Der 2te Hirnnerv ist der „Sehnerv", welcher ebenfalls nur aus centripetalen Fasern besteht, in die Augenhöhle tritt und sich innerhalb des Augapfels als Netz- oder Nervenhaut endigt. Jede Erregung desselben bringt Lichteindrücke hervor. Seine normale Erregung geht von seinen peripherischen Enden in der Netzhaut aus und bewirkt specifisch verschiedene (farbige) Lichteindrücke. Auf abnorme innere Erregung hin ruft der Sehnerv, auch bei geschlossenen Augen, subjective Licht- und Farbenerscheinungen (Gesichtsphantasmen) hervor. Seine Unempfindlichkeit (Blindheit) ist eine der Ursachen des schwarzen Staares. — Vom Seh-

nerv ausgehende Reflexe sind: die Verengerung der Pupillen und der Augenlidschluß bei stärkerem Lichte, Kitzeln in der Nase und Niesen beim Sehen in die Sonne.

Der 3te Hirnnerv heißt „gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv“ und besteht nur aus centrifugal leitenden Fasern. Er ist Bewegungsnerv für die meisten Muskeln des Augapfels, für das obere Augenlid und für die Muskelfasern im Innern des Augapfels (für den Ringmuskel der Pupille und den Spanner der Aderhaut). Seine Erregung im Gehirn geschieht theils durch den Willen, theils durch Reflex vom Sehnerven aus.

Der 4te Hirnnerv, der „Rollmuskelnerv“, ist wie der vorige ein Bewegungsnerv und zwar für den Muskel, welcher den Augapfel nach unten und außen rollt.

Der 5te Hirnnerv heißt der „Dreigetheilte“, weil er sich in drei Aeste theilt, von denen sich der erste durch die Augenhöhle zur Augen- und Stirngegend, der zweite zum Oberkiefer und Gesicht, der dritte nach dem Unterkiefer und zur Schläfegegend hinzieht (s. Fig. 25. b. c. d. e.). Es ist dieser Nerv ein gemischter, denn er besteht aus Empfindungs- und Bewegungsfasern. Seine starke Empfindungsportion vermittelt die Empfindungen (sowie die Schmerzen): in den Zähnen, im Gesichte, Auge, Ohre &c., fast am ganzen Kopfe, während die dünnere Bewegungsportion vorzugsweise die Kaubewegungen besorgt und bei abnormer Reizung Krämpfe in diesen Muskeln (Mundklemme, Mundsperre, Zähneklappen) hervorrufen kann. — Er scheint durch seine sensiblen Fasern Reflexe auf die Thränen- und Speicheldrüsen veranlassen zu können.

Der 6te Hirnnerv, der „äußere Augenmuskelnerv“, enthält nur motorische Fasern und ist Bewegungsnerv für den Abziehmuskel des Augapfels.

Der 7te Hirnnerv, der „Gesichtsnerv“, verbreitet sich von der Ohrgegend aus strahlenförmig zu den Gesichtsmuskeln (s. Fig. 25. **a.**), deren Bewegung (das Mienenspiel, s. S. 137) er vermittelt. Deshalb heißt er auch der mimische Nerv und kann das Zustandekommen des mimischen Gesichtskrampfes und der mimischen Gesichtslähmung veranlassen.

Der 8te Hirnnerv, der „Gehörnerv“, ist reiner Sinnesnerv, denn er dient nur zum Hören und verbreitet sich im Innern (Labyrinth) des Gehörorgans; er ist der alleinige Vermittler der Gehörswahrnehmungen. Innere Erregung dieses Nerven ruft Gehörsphantasmen oder subjective Schall- und Tonempfindung (von Sausen, Summen, Glockenläuten, Singen, u. s. f.) bei offnem und verstopftem Ohre hervor.

Der 9te Hirnnerv, der „Zungenschlundkopfnerv“, verbreitet sich mit einem Aste in die Zunge, mit einem andern im obersten Theile des Schlundkopfes. Er ist ein aus sensiblen und motorischen Fasern gemischter Nerv; sein Zungenast vermittelt die Geschmacksempfindungen der Zungenwurzel und des weichen Gaumens, der Schlundkopfast die Bewegung des Gaumens und Schlundkopfes. — Er steht in reflectorischer Beziehung zur Speichelabsonderung und zum Schluckacte.

Der 10te Hirnnerv, der „Vagus oder herumschweifende Nerv oder Lungen-Magennerv", ist entweder von Haus aus ein gemischter Nerv oder wird durch Verbindung mit dem 11ten Hirnnerven erst dazu. Seine motorischen (wahrscheinlich dem Beinerven angehörigen) Fasern treten zum Kehlkopfe, zur Luftröhre und deren Zweigen, zur Speiseröhre und zum Magen. Die sensiblen (dem Vagus zukommenden) Fasern vermitteln die Empfindung im äußeren Gehörgange, im ganzen Athmungsapparate, im obersten Stücke des Verdauungsapparates bis zum Magen-

Fig. 25.

Gesichtsnerven. a. Gesichtsnerv. b. Stirn-Oberaugenhöhlennerv. c. Unteraugenhöhlennerv. d. Kinn-Nerv. e. Ohr-Schläfennerv. f. Hinterhauptsnerv. g. Großer Ohrnerv, kleiner Hinterhauptsnerv und Halshautnerven.

ausgange, am Herzen. Außer den motorischen und sensiblen Fasern soll der Vagus auch noch Hemmungsnervenfasern für die Herzbewegungen besitzen. Durch den Vagus wird veranlaßt: Stimm-, Speiseröhren- und Magenkrampf, Hustenkitzel und Husten, Hunger- und Durstgefühl.

Der 11te Hirnnerv, der „Beinerv", ist eigentlich gar kein Hirnnerv, denn er nimmt seinen Ursprung vom obern Theile des Rückenmarks innerhalb der Wirbelsäule, steigt von hier erst in die Schädelhöhle hinauf und tritt zum größten Theile in den vorigen Nerven ein, diesem Bewegungs-Fasern zuführend. Er selbst vermittelt die Bewegungen einiger Nackenmuskeln (Nackenstarre).

Der 12te Hirnnerv, der „Zungenfleischnerv", ist der Bewegungsnerv für sämmtliche Zungenmuskeln. Krampf und Lähmung desselben erzeugt Stammeln.

Rückenmark und Rückenmarksnerven.

Das Rückenmark (s. S. 160. Taf. V. Fig. D.), ein im Rückgratskanale der Wirbelsäule befindlicher Nervenstrang, ist dasjenige Nervencentrum, durch welches vorzugsweise die bedeutenderen und aus mehreren Bewegungsakten zusammengesetzten Vegetationsprocesse, wie das Athmen, der Blutlauf, die Verdauung, die Harnausscheidung und Fortpflanzung zu Stande kommen. Für diese Processe scheinen auch im Rückenmark selbst wurzelnde (anfangende und endigende) Nervenfasern zu existiren. Außerdem finden sich hier aber auch noch eine große Menge von Nervenfasern, die nur durch das Rückenmark hindurch streifen, im Gehirne wurzeln und entweder der Empfindung oder willkürlichen Bewegung dienen. Zwischen diesen verschiedenen Nervenfasern im Rückenmarke kommen nun sehr leicht und sehr häufig Ueberstrahlungen (Reflexe s. S. 157) zu Stande, die ebensowohl im gesunden wie kranken Zustande vor sich gehen und auf welchen wahrscheinlich die hauptsächlichste Thätigkeit des Rückenmarkes beruht. Nur die graue Masse ist es und nicht die weiße Substanz des Rückenmarkes, welche die Reflexfähigkeit besitzt.

Das Rückenmark stellt einen plattrundlichen Strang dar, welcher, wie das Gehirn, in einen von 3 zwiebelschalenartig (concentrisch) um einander herumliegenden Häuten gebildeten Sack eingehüllt, in der Rückgratshöhle der Wirbelsäule seine Lage hat. Mit seinem obern dicken Ende steht es durch das verlängerte Mark mit dem großen und kleinen Gehirn in Verbindung; sein unteres Ende bildet in der Gegend des 2. Bauchwirbels eine stumpfe Spitze (den Rückenmarkszapfen), die sich aber noch

in einen langen dünnen, bis zum Ende des Rückgratkanales herablaufenden Faden (den *Rückenmarksfaden*) fortsetzt. — Durch einen vordern und einen hintern, in der Mittellinie sich herabziehenden Einschnitt ist das Rückenmark in eine rechte und eine linke *Hälfte* getheilt, von denen eine jede wieder durch 2 seichte Eindrücke in 3 *Stränge* zerfällt. An zwei Stellen zeigt sich das Rückenmark etwas angeschwollen; die obere oder *Halsanschwellung* befindet sich in der Gegend der untern Halswirbel und dient den Armnerven zum Ursprunge; die untere oder *Lendenanschwellung* sitzt dicht über dem Rückenmarkszapfen und hilft mit den unteren Rückenmarksnerven den sogenannten *Pferdeschweif* bilden. — Die Nervenmasse ist im Rückenmarke in der Weise vertheilt, daß die weiße, nur aus Fasern (und zwar aus horizontalen, schräg verlaufenden und Längenfasern) bestehende Substanz am äußern Umfange desselben liegt und die 3 Seitenstränge bildet, während die graue, fast zu gleichen Theilen aus Zellen und Fasern zusammengesetzte Substanz das Innere, den Kern des Rückenmarks abgiebt. Die centrale graue Substanz des Rückenmarkes erscheint auf dem Querschnitte in Gestalt eines großen lateinischen **H** oder zweier Halbmonde (jeder mit einem *vorderen* und einem *hinteren Horne*), welche durch eine Brücke (graue Commissur) an ihren Convexitäten verbunden sind. Im Mittelpunkte dieses Kernes (der grauen Commissur) befindet sich ein Kanal (der *Rückenmarkskanal*), welcher nach oben mit der Rautengrube der 4. Hirnhöhle (s. S. 166) im Zusammenhange steht. — Die 3 *Rückenmarkshäute* sind wie beim Gehirne angeordnet, nämlich: zu äußerst die feste sehnige *harte* Rückenmarkshaut, unter dieser nach innen die dünne seröse *Spinnwebenhaut* und dicht auf

Fig. 26.

Das Rückenmark. I. Vorderansicht desselben im geöffneten Sacke der harten Rückenmarkshaut. 1—2. Vordere Rückenmarksspalte 3. Hintere Wurzeln der Rückenmarksnerven mit 4. Rückenmarksknoten. 5. Vordere Wurzeln. 6. Rückenmarksnerv, durch Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzel entstanden.

II. Querschnitt durch das Rückenmark. 1. Vorderes Horn der grauen Substanz. 2. Graue Substanz mit dem Centralkanal. 3. Weiße Substanz. 4. Hintere Spalte. 5. Hintere Wurzel. 6. Spinalganglien. 7. Stamm eines Rückenmarksnerven. 8. Vordere Wurzel. 9. Vordere Spalte.

dem Rückenmarke auf, also zu unterst, die gefäßreiche, zellgewebige, weiche Rückenmarkshaut. Auch hier findet sich wie beim Gehirne Flüssigkeit, (der Rückenmarksliquor) unter der Spinnwebenhaut und bildet eine schützende wässrige Atmosphäre rings um das Rückenmark.

Feinerer Bau des Rückenmarks. Wie die des Gehirns besteht die Nervenmasse des Rückenmarks aus Ganglienzellen, Nervenfasern und einer Bindesubstanz, welche letztere hier sehr weich ist und ebenso die weiße wie graue Nervenmasse durchsetzt. Sie ist aus Netzen sternförmiger Bindegewebszellen und aus vielfach verflochtenen Bälkchen gebildet. Um jede Nervenfaser ist diese Bindesubstanz (Reticulum) so herumgelagert, daß sich die einzelnen Fasern nicht direct berühren. Nach außen verdichtet sie sich zu einer Rindenschicht der weißen Substanz, welche locker mit der weichen Rückenmarkshaut zusammenhängt. Nach innen hängt sie durch fadenförmige Ausläufer mit den Oberhautzellen des Centralkanals zusammen. — Jede Ganglienzelle (s. bei Gehirn S. 163) schickt eine größere oder geringere Zahl von Fortsätzen (Protoplasmafortsätzen) aus, die sich vielfach verästeln und zuletzt in unmessbar feine Fäserchen auflösen und verschwinden. Aus den Fortsätzen treten feine Fasern hervor, die sich wahrscheinlich zu einem Axencylinder vereinigen. Von diesen Fortsätzen, die mit Nervenfasern in gar keiner Beziehung stehen, zeichnet sich ein einzelner breiterer und verästelter Faden (der Nervenfaser- oder Axencylinderfortsatz) aus, der als Verbindung der Zelle mit der Nervenfaser zu betrachten ist. Es ist wahrscheinlich, daß die dicken Axencylinderfortsätze den motorischen, die feinen aus den Protoplasmafortsätzen aber den sensiblen Nervenfasern angehören. Der Ganglienzellen enthaltende und vom Centralkanal durchbohrte graue Kern des Rückenmarks sendet nach vorn und hinten je zwei graue Fortsätze in die weiße Masse hinein (d. s. die Vorder- und Hinterhörner). Uebrigens enthält die graue Substanz außer den Zellen auch noch eine ziemlich große Anzahl von Nervenfasern, deren Verlauf aber äußerst schwer zu bestimmen ist. — Die Fasern der weißen Substanz (welche ohne Neurilem sind) verlaufen entweder der Länge nach, wagrecht oder schief. Der größte Theil des Rückenmarkes wird von den längsverlaufenden Fasern gebildet; sie verlaufen an der Oberfläche alle einander parallel, in den tieferen Schichten verflechten sie sich unter einander und bilden feine Bündel, von oben nach unten nehmen sie an Zahl ab. Die wagrechten und schiefen Fasern kreuzen sich vielfach und strahlen pinselförmig in die graue Substanz aus. Die Fasern der Vorder- und Hinterstränge unterscheiden sich von einander durch ihre Dicke; die Fasern der vordern oder motorischen Nervenwurzeln sind meist viel breiter.

Die **Thätigkeit des Rückenmarks** besteht, wie es scheint, nur in Uebertragung der Reizung von zuleitenden und im Rückenmarke endigenden Fasern auf wegleitende oder Bewegungsfasern und zwar auf solche motorische Fasern, welche den Bewegungen in den unwillkürlich vor sich gehenden größern Vegetations-

[illegible] (dem Blutlaufe, dem Athmen, der Verdauung ꝛc.) vor-[illegible]. Auch auf das sympathische Nervensystem scheinen im Rückenmarke (oder in den Nervenknoten an den hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven?) Ueberstrahlungen sowohl von den eigentlichen Rückenmarks-Nervenfasern, wie auch von den durch das Rückenmark zum Gehirn aufsteigenden Hirnnervenfasern stattfinden zu können. Ebenso dürften Reflexe von den Hirnnervenfasern des Rückenmarks auf die Rückenmarksfasern, wie auch umgekehrt, möglich sein. — Auch scheint vom Rückenmarke ein automatischer Tonus der unwillkürlichen Muskeln abhängig zu sein. — Die sensible Leitung im Rückenmarke geschieht nur durch die weißen Hinterstränge und durch die graue Substanz, die motorische Leitung nur durch die weißen Vorderstränge und ebenfalls durch die graue Substanz in ihrer ganzen Ausdehnung.

Rückenmarksnerven. Die vom Rückenmarke entspringenden Nerven sind sämmtlich im größten Theile ihres Verlaufes gemischte, und zwar aus centripetalen (theils im Rückenmarke, theils im Hirn endigenden), motorischen und sympathischen Fasern zusammengesetzte Nerven. Jedoch sind sie dies nicht vom Anfang an, denn ein jeder Rückenmarksnerv entspringt mit zwei Wurzeln, einer vordern, welche die centrifugalen (motorischen), und einer hintern, welche die centripetalen (sensiblen) Fasern enthält (Charles Bell)*). An der hintern sensiblen Wurzel befindet sich ein Knoten (Spinalganglion), welcher aus Nervenzellen zusammengesetzt ist, die wahrscheinlich mit den sympathischen Nervenfasern, welche in die Rückenmarksnerven eintreten, im Zusammenhange stehen.

Im Allgemeinen gilt von der Verbreitung der Rückenmarksnerven Folgendes: 1. Niemals reicht der Verbreitungsbezirk eines einzelnen Rückenmarksnerven über die Mittellinie des Körpers hinaus. 2. Jeder Muskel und jedes Hautstück erhalten ihre Nervenfäden von verschiedenen Wurzeln. 3. Die sensiblen Fasern eines Rückenmarksnerven verbreiten sich an den Hautstellen, welche über den Muskeln liegen, welche

*) Durchschneidet man sämmtliche vordere Wurzeln einer Seite, so sind die Muskeln der entsprechenden Körperhälfte vollständig gelähmt; durchschneidet man die hinteren, so ist die Körperhälfte unempfindlich. Daß sich die beiden Wurzeln der Rückenmarksnerven so verschieden verhalten, wurde (im Jahre 1814) von Charles Bell entdeckt und deshalb Bell'sches Gesetz genannt.

von den motorischen Fasern derselben Nerven versorgt werden. 4. Die Rückenmarksnerven geben vasomotorische Fasern für die meisten Pulsadern ab. Es sind diese Fasern vom Sympathicus in die Rückenmarksnerven getreten.

Es giebt 31 Paare Rückenmarksnerven, denn auf jeder Seite des Rückenmarks kommen zwischen den vordern und hintern Seitensträngen eine Menge von Nervenfäden zum Vorscheine, die sich zu zwei Wurzeln (zur vordern motorischen und zur hintern sensiblen Wurzel) vereinigen, welche Wurzeln sehr bald, und zwar gleich hinter dem Spinalknoten der hintern Wurzel, zu 31 Nervenstämmen (nun mit gemischten Fasern) zusammentreten. Diese Nervenstämme (Rückenmarksnerven) treten durch die Oeffnungen an der Seite der Wirbelsäule aus dem Rückgratskanale heraus, um sich dann, in einen vordern und einen hintern Ast gespalten, am Rumpfe und in den Gliedmaßen zu verbreiten. Sie geben die Bewegungsnervenfasern für sämmtliche quergestreifte Muskeln des Rumpfes und der Extremitäten ab und vermitteln die Empfindung der ganzen Körperoberfläche mit Ausnahme des Gesichts und Vorderkopfes. — Nach der Stelle, an welcher die Rückenmarksnerven aus der Wirbelsäule hervorkommen, bezeichnet man sie als: Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuzbein- und Steißbeinnerven.

Die Halsnerven, von denen es 8 Stück giebt, kommen an der Seite der Halswirbel zum Vorschein und verbreiten sich mit ihren Zweigen am Halse, Nacken, Ohre, Hinterkopfe, an der Achsel und am Arme. Die vordern Aeste der 4 obersten Halsnerven vereinigen sich vorher aber zum Halsgeflechte, die 4 untern zum Armgeflechte, welches letztere sich in die Achselhöhle herabzieht und von hier aus den Arm bis zu den Fingerspitzen herab mit stärkern und schwächern Nerven (Armnerven) versorgt.

Die 12 Rücken- oder Brustnerven, welche an der Seite der Brustwirbel hervortreten, begeben sich mit ihren hintern Aesten zum Rücken, während ihre vordern Aeste, unter dem Namen Zwischenrippennerven, zwischen den Rippen von hinten nach vorn laufen und den vordern und seitlichen Theil des Brustkastens und Bauches mit Zweigen versehen.

Die Lenden- oder Bauchwirbelnerven, 5 an der Zahl, kommen an der Seite der Lendenwirbel aus dem Rückgratskanale hervor und schicken ihre hintern Aeste zum Rücken, während sich die vordern Aeste derselben zum Lendengeflechte vereinigen, welches dem Bauche einige Nerven abgiebt und sich dann in den Schenkelnerven fortsetzt, der durch den Schenkelkanal aus der Beckenhöhle zum Schenkel heraustretend (in der Mitte der Schenkelbeuge neben der Schenkelpulsader), an der vordern Fläche des Oberschenkels in viele Zweige ausläuft.

Von den 5 Kreuzbeinnerven gelangen aus dem Rückgratscanal heraus die hintern Aeste durch Löcher an der hintern Fläche des Kreuzbeines zum Kreuze und Gesäße, während die vordern Aeste derselben durch die vordern Kreuzbeinlöcher in das Becken treten und hier das Hüft- oder Kreuzbeingeflecht, sowie das Mastdarm-Schamgeflecht bilden. Das Hüftgeflecht sendet Nerven zum Gesäße und läuft dann in den Hüftnerven aus, der sich an der hintern Fläche des Oberschenkels und durch die Kniekehle hindurch zum Unterschenkel und Fuß erstreckt. Die Nerven des Schamgeflechtes sind hauptsächlich für die Geschlechtstheile, den Mastdarm und die Harnblase bestimmt.

Der Steißbeinnerv, welcher durch die untere Oeffnung des Rückgrats am Steißbeine hervortritt, bildet mit seinen vordern und hintern Äste um diesen Knochen herum das Steißbeingeflecht, dessen Nerven sich in der Nähe des Afters verzweigen.

Sympathisches oder Ganglien-Nervensystem.

Die niedrigste Abtheilung des Nervensystems, welche nur in den engern Röhren die Thätigkeit zu vermitteln scheint und deshalb auch vasomotorisches (gefäßbewegendes) Nervensystem genannt wird, unterscheidet sich vom Gehirn- und Rückenmarks-Nervensystem vorzüglich dadurch, daß sich seine Nerven (mit marklosen oder sympathischen, organischen Fasern) nicht baumförmig wie die Hirn- oder Rückenmarksnerven, sondern netzartig und mit den Gefäßen verbreiten und außerdem noch mit einer Menge von Nervenknoten, (Ganglien) in Verbindung stehen, was diesem Systeme auch den Namen des Gangliensystems verschafft hat. In diesen Ganglien finden höchst wahrscheinlich zahlreiche Reflexe (s. S. 157) statt. — Sympathisches Nervensystem wurde es deshalb getauft, weil man früher glaubte, daß durch dieses System die sogenannten Sympathien zu Stande kämen. Allerdings geschehen auch sehr oft und leicht Ueberstrahlungen (Reflexe) innerhalb dieses Nervensystems, sowie zwischen ihm und dem Rückenmarks- oder Hirnnervensysteme, so daß dadurch eine Menge von sonderbaren, ganz verschiedene Organe gleichzeitig betreffende Erscheinungen von Nerventhätigkeit, die früher ganz unerklärlich waren, hervorgerufen werden. Auch in diesem Nervensysteme könnten centrifugale (motorische) und centripetale (excitomotorische) Fasern angenommen werden. Die letztern Fasern regen dann durch Reflexe die ersteren zur Thätigkeit an.

Das Ganglien-Nervensystem (s. S. 160. Taf. V. Fig. E.), welches theils von den sympathischen Nervenknoten,

theils vom Gehirne und Rückenmarke entspringende Nervenfasern besitzt, wird von den Anatomen in den Knoten- und Geflecht-theil geschieden. — Der **Knotentheil**, der **Grenzstrang** oder die **Ganglienkette** des Gangliennervens, der sogenannte **Sympathicus**, stellt einen rechts und links dicht an der vordern Fläche der Wirbelsäule herablaufenden Faden dar, an dem 24 bis 25, durch größere oder kleinere Zwischenräume von einander getrennte Nervenknoten angereiht sind, welche Nerven zu den benachbarten Gefäßen und Rückenmarks- oder Hirnnerven ausschicken. Nach ihrer Lage bezeichnet man die einzelnen Abtheilungen des Fadens und seine Ganglien als Kopf-, Hals-, Brust-, Bauch- und Becken-Theile und -Knoten. — Der **Geflecht**- oder **peripherische Theil** des Gangliennervens besteht aus einer Menge netz- oder geflechtartig unter einander vereinigter Nerven, die mit dem Grenzstrange zusammenhängen und die Gefäße umspinnen. Die ausgebreitetsten Geflechte, von denen die meisten auch noch Nervenknoten eingewebt enthalten, befinden sich in der Bauch- und Brusthöhle und erhalten hier ihre Namen von den Gefäßen, mit welchen sie sich verbreiten; in der Bauchhöhle nimmt das größte oder **Sonnengeflecht** seine Lage hinter dem Magen rings um die große Eingeweidepulsader ein. Nur an den Gliedmaßen fehlen die Geflechte, denn hier verlaufen die sympathischen Nervenfäden mit und in den Rückenmarksnervenscheiden.

Kein einziger sympathischer Nerv scheint mit dem Willensorgane (Gehirn) in directer Verbindung zu stehen, denn alle Bewegungen in den vom Sympathicus mit Nerven versorgten Theilen (Eingeweide, Gefäße, ab- und aussondernde Kanälchen) sind völlig unwillkürliche. Nur die glatten Muskeln (s. S. 125) werden vom Sympathicus beherrscht. — Empfindungen vermitteln seine Fasern nicht, nur wo den sympathischen Nerven markhaltige Hirnnervenfasern beigegeben sind, da ist Empfindlichkeit in den Theilen. Jedoch scheinen auch vom Sympathicus aus Reflexe auf Empfindungsfasern stattfinden zu können. Nur müssen die Reize sehr starke, krankhafte sein, bis die durch sie gesetzte Veränderung in den sensiblen Fasern zum Bewußtsein gelangen kann. — Die zahlreichen rundlich gestalteten Ganglienzellen, welche sich in den Ganglien des Sympathicus vorfinden und mit denen die schmalen, feinen sympathischen Nervenfasern in Verbindung stehen, sind jedenfalls als Hauptcentralorgane zu betrachten; sie sind gleichsam kleine Gehirne und Rückenmarke, die ihre Bewegungen auch dann noch vermitteln, wenn die betreffenden Organe dem Einflusse der großen Nervencentra entzogen sind. So schlägt ein ausgeschnittenes Herz (eines Geköpften) durch die ihm zugehörigen Ganglien noch eine Zeit lang fort. — Uebrigens treten viele sympathische Nervenfasern mit in die Nerven des Gehirns und Rückenmarks ein. Neuere Untersuchungen haben dar-

gethan, daß alle Gefäßnerven des ganzen Körpers sich durch das Rückenmark hindurch bis in das Gehirn verfolgen lassen, wo ein gemeinschaftliches Centralorgan für alle gelegen sein soll. Früher verlegte man dieses Centralorgan in das verlängerte Mark, weil hier Reizung eine Verengerung sämmtlicher feinerer Arterien zur Folge hat.

Die Thätigkeit des Ganglienнervensystems ist demnach, mit Hülfe seiner motorischen und excitomotorischen Fasern, eine reflectorische und besteht blos in Erregung von Zusammenziehung der glatten Muskelfasern (oder muskulösen Faserzellen) in den Wänden der Eingeweidekanäle, der Blut- und Lymphgefäße, der ab- und aussondernden Kanälchen. In Folge dieser Zusammenziehung verengern sich die genannten Kanäle und Röhrchen und drücken ihren Inhalt fort; dagegen erweitern sie sich, sobald ihre Nerven- und Muskelfasern gelähmt werden. — Außer den Reflexvorgängen im Gangliensystem finden durch den Sympathicus Hemmungen von Bewegungen statt. So ruft er ebenso die rythmischen Bewegungen des Herzens hervor, wie er auch hemmend auf diese Bewegung einwirkt. Es geht diese Hemmung von Herz-Ganglien selbst aus und auf diese besitzt der Vagus (der 10te Hirnnerv, s. S. 168) insofern einen Einfluß, als seine Erregung die Thätigkeit dieses Reflexhemmungscentrum steigern, so aber Verlangsamung und schließlich völliges Aufhören der Bewegungen des Herzens veranlassen kann. Der Vagus wird deshalb auch als Hemmungsnerv bezeichnet. — Auch der große Eingeweidenerv, welcher von Brustganglien des Sympathicus entspringt, ist ein Hemmungsnerv, denn Reizung desselben hebt die wurmförmigen Bewegungen des Darmes auf. Noch kann man sich keine Vorstellung von der Wirkungsart der Hemmungsnerven machen. — Wie im Gehirn- und Rückenmarks-Nervensystem scheinen auch im sympathischen Nerven Coordinations-Mittelpunkte für solche Nerven zu existiren, die sich zu den Muskeln einer zweckmäßigen Bewegungsgruppe hinziehen, so daß diese dadurch leicht durch einen einzigen äußeren Anstoß in Gesammtthätigkeit gerathen können. Die Thätigkeit des Herzens, die wurmförmigen Zusammenziehungen des Darmes, die Contractionen mancher Eingeweide, der Gebärmutter bei der Geburt, gehören hierher.

Wegen des innigen Zusammenhanges des Ganglienнervensystems mit dem Gehirn- und Rückenmark-Nervensysteme finden auch von diesen letzteren Systemen aus sehr häufig Einwirkungen auf das Röhrensystem (als

Ueberstrahlungen, Mitbewegungen) statt, wohin das Blaß- und Rothwerden, sowie vermehrte Absonderungen bei Gemüthsbewegungen, die Verengerung der feinen Luftwege bei Einwirkung von Kälte auf die Haut und bei Armbewegungen u. s. f. gehören. Nicht selten wird das Gangliensystem, lächerlicher Weise, als Quelle übernatürlicher Fähigkeiten, besonders bei Somnambülen und Magnetisirten, angesehen; ja Manche betrachten sogar das Sonnengeflecht im Bauche als ein schlafendes Gehirn, welches durch Magnetismus aus dem Schlafe geweckt wird, Verstand bekommt, hört und sieht. Es giebt jetzt noch so dumme Leute, die glauben, Somnambüle könnten mit dem Bauche lesen.

Das Nervensystem bei den Thieren.

Darüber herrscht kein Zweifel mehr, daß der Grad der Empfindungs- und Bewegungsfähigkeit, die Stärke des Verstandes und Willens, das Bewußtsein und Gemüth beim Menschen und Thiere von der vollkommneren oder unvollkommneren Entwickelung, Ernährung und Gewöhnung des Nervensystems, vorzugsweise des Gehirns, abhängig ist. Dies fällt übrigens auch sofort in die Augen, wenn man die so ganz verschieden gebauten Nervenorgane und die denselben anhängenden Bewegungs- und Sinnesapparate in den verschiedenen Thierclassen betrachtet und damit den Grad der vorhandenen Nerven- (Geistes-) Thätigkeiten vergleicht. Ja sogar beim Menschen zeigen sich bei den verschiedenen Racen, Geschlechtern und Altern einige Verschiedenheiten im Baue und danach ebenso auch im Thätigsein des Nervensystems. Im Allgemeinen läßt sich sagen, daß mit der höheren Stellung des Thieres die Sonderung der fadenartigen Nerven von den massigen Nervenmarkhaufen oder Centraltheilen (d. s. Ganglien, Rückenmark und Gehirn) immer deutlicher hervortritt und daß letztere immer mehr an Größe und Ausbildung zunehmen. Uebrigens giebt es in jeder Thierclasse, wie beim Menschen, Arten und Racen mit etwas entwickelterem und solche mit weniger entwickeltem Nervensysteme, und danach klügere und dümmere Thiere.

Die einfachsten, auf der niedrigsten Stufe thierischer Lebensform stehenden Thiere, die sog. „*Urthiere oder Protozoen*“, deren organloser Körper aus einer gleichartigen, zähen, schleim- oder gallertartigen, zusammenziehbaren Masse (Sarcode) besteht, besitzen weder ein Nerven- noch ein Muskelsystem und führen deshalb nur ein pflanzliches Leben. In diese Thierclasse gehören die Infusorien, Schwämme, Rhizopoden und Gregarinen. — Bei den diesen Urthieren zunächst stehenden *Polypen* (aus durchscheinender, sehr dehnbarer, elastischer, zäher Substanz), sowie bei den *Quallen* (Medusen) aus glasartig-gallertiger Masse, scheint das Muskel- und Nervensystem durch einzelne Fäden nur erst schwach angedeutet. — Dagegen zeigt sich bei den *Strahlthieren* (Seestern) ein Nervensystem ganz deutlich in Gestalt eines *Nerven-Mundringes*, aus dem ziemlich starke Nervenstränge in die Organe ausstrahlen, aber ohne Nervenknoten (Ganglien).

Bei etwas höherer Entfaltung des (jetzt auf beide Körperhälften gleichmäßig vertheilten) Nervensystems, wie bei den *Würmern*, findet sich nun Centralmasse in Gestalt von Nervenknoten (Ganglien) vor, und zwar zunächst um den Schlund herum oder, wo ein solcher fehlt, doch immer im vordern, dem Kopfe entsprechenden Körpertheile. Hier treten entweder zwei *obere Schlundganglien* auf, die (dem Gehirne höherer Thiere entsprechend) mit einander in näherem oder weiterem Zusammenhange stehen, oder es gesellen sich zu diesem oberen noch *untere* Schlundganglien und es entsteht nun durch die Verbindung aller ein knotiger *Nerven-Schlundring*. Bei manchen Würmern entspringt aus jedem obern Schlundganglion ein Nervenstrang, der sich, mit kleineren Ganglien besetzt, an seiner Seite des

Körpers herabzieht. Die meisten Würmer haben aber noch einen knotigen Nervenstamm an der Bauchseite ihres Körpers (d. i. der Bauchnervenstrang, das Bauchmark), welcher von den untern Ganglien des Schlundringes ausgeht und bis zum Ende des Leibes hinabläuft, Nervenfäden nach beiden Seiten hin abgebend. — Die Krebse besitzen ziemlich ein ähnliches Nervensystem, wie die Würmer, nur entwickelt sich bei ihnen die obere Schlundganglienmasse immer mehr und tritt dem Gehirne etwas näher, so wie sich auch neben dem Bauchmarke noch ein deutlicheres Eingeweide- oder Mundmagen-System vorfindet. — Bei den Spinnen bildet sich die obere Schlundganglienmasse zu einem birnähnlichen Kopfganglion aus, und dieses zeigt dann bei Insecten eine überwiegende Ausbildung über die Bauchkette. — Von den Weichthieren oder Mollusken zeichnen sich die Kopffüßler durch die beträchtliche Größe ihrer centralen Schlundring-Nervenmasse aus, welche sich nun schon in ihrer Gestalt dem Gehirn der Fische nähert und in einer nach vorn häutig geschlossenen Höhle des Kopfknorpels liegt. Die Mollusken machen den Uebergang von den wirbellosen Thieren zu den Wirbelthieren. — Auf der niedrigsten Organisationsstufe der Wirbelthiere steht das Lanzettfischchen oder Lanzettthierchen (Amphioxus lanzeolatus), welches weder Beine, Kopf, Schädel und Gehirn und dennoch die wichtigsten Merkmale, durch welche sich die Wirbelthiere von den Wirbellosen unterscheiden, besitzt, nämlich den Rückenstrang und das Rückenmark. Der Rückenstrang (Chorda dorsalis) ist ein cylindrischer, vorn und hinten zugespitzter, gerader Knorpelstab, welcher die centrale Axe des innern Skeletts und die Grundlage der Wirbelsäule bildet. Unmittelbar über diesem Strange, auf der Rückenseite desselben, liegt das Rückenmark, ein hohler Strang, welcher ein Nerven-Centrum aller Wirbelthiere bildet.

Bei den in ihrer Organisation höher stehenden Wirbelthieren lagern sich die Centraltheile des Nervensystems in ihrer Hauptmasse als ein Längsstrang (Rückenmark) unter dem Rücken des Thieres und gehen keine Schlundringbildung mehr ein. Das vordere Ende dieses Rückenmarkes schwillt dann immer mehr und mehr zum Gehirne an und dieses nimmt, indem es sich immer deutlicher und schärfer vom Rückenmarke abgrenzt, an Größe und Ausbildung zu. Uebrigens sind Gehirn und Rückenmark mehr oder minder vollständig von einer knorpligen oder knöchernen Hülle (vom Rückgrate und Schädel) umgeben und stets mit häutigen Umhüllungen versehen. Bei den niedrigsten Wirbelthieren, den Fischen, zeigt sich noch ein Mangel einer Scheidung vom Rückenmark und Gehirn. In den aufsteigenden Classen der Wirbelthiere (Amphibien, Reptilen, Vögel und Säugethiere) dagegen tritt diese Scheidung und mit ihr die vollkommenere Entwickelung des Gehirns, sowie die von der letzteren abhängige höhere geistige Thätigkeit des Gehirns immer deutlicher hervor. — Bei manchen Fischen (Zitterroche, Zitterwels, Zitteraal) bildet das Nervensystem durch Nervenendigungen sogen. elektrische Organe, welche mit den Centralorganen des Nervensystems (mit dem hintern Hirnlappen) im Zusammenhange stehen. Die Axencylinder der Nervenfasern endigen hier in den sogen. elektrischen Platten d. s. directe Ausbreitungen der Nervenfasern zu ansehnlichen Scheiben, von welchen eine jede in einem besonderen Kästchen des Organes lagert. — Der elektrische Apparat, aus zahlreichen stehenden oder liegenden Platten (beim Zitteraale über 1 Million) gleicht einer Volta'schen Säule und hat beim Zitteraale seine Lage im Schwanze, beim Zitterwelse an der untern Seite des Körpers, bei den übrigen elektrischen Fischen an den Seiten des Kopfes, zwischen Kopf und Brustflossen.

IV. Die Quellen des Lebens und der Kraft.

Die **Sonne** mit ihren Licht (Farbe) und Wärme spendenden Strahlen, mit denen auch noch elektrische und chemische Strahlen innig verbunden sind, unterhält alles Leben, Wandeln und Werden auf unserer Erde (s. S. 80). Denn Wärme Licht sind ebenso unentbehrlich für unser Dasein, wie die Luft und und das Wasser. Die Wärme bringt aber das Wasser zum Verdunsten und dadurch in einen steten Kreislauf; ohne Wasser hört alles Leben auf und Erstarrung tritt ein, ohne Wasser würde die ganze Erde eine todte unveränderlich Masse sein.

Das **Licht** ist insofern die Urquelle des Lebens, als sich nur unter seinem Einfluß aus den Pflanzen die sogen. **Lebensluft** (Sauerstoff s. S. 42), welche sich in der Atmosphäre vorfindet, entwickelt und zwar durch Zersetzung der schädlichen Kohlensäure (s. S. 49). Der Sauerstoff ist aber deshalb ein für das Leben unentbehrlicher Stoff, als nur durch ihn die Verbrennungsprocesse, denen wir das Leben verdanken, zu Stande kommen (s. S. 76).

Die **Sonne** kann deshalb Licht und Wärme spenden, weil auf diesem Weltkörper fortwährend eine gewaltige Verbrennung vor sich geht, welche den Aether (d. i. eine wägbare, aber unendlich feine und elastische Luft, welche das Weltall erfüllen soll) in zitternde Bewegung versetzt.

Die Stoffe, welche auf der Sonne verbrennen sind, wie die **Spectralanalyse** (von Bunsen und Kirchhoff), sowie die **Astrophotometrie** (Sternlichtmessung von Zöllner) gelehrt haben, ganz ähnliche, wie sie auch auf unserer Erde angetroffen werden, ganz besonders Natrium, Eisen, Calcium, Magnesium, Nickel 2c.*) — Es entströmen nun aber dem feurigen Umfange der Sonne (Photosphäre) nicht etwa äußerst feine, flüssige oder aus höchst feinen Molecülen bestehende Materien, als Licht- und Wärmestoff u. s. w. (**Emanationstheorie**), sondern die in Schwingungen befindlichen Sonnenmolecüle übertragen sich auf den Aether und pflanzen sich durch denselben nach den Gesetzen der Wellenbewegung nach allen Richtungen hin im Weltraume fort (d. i. die **Undulations-, Oscillations-** oder **Vibrationstheorie** nach Huyghens und Euler). Man hat sich also einen **Sonnenstrahl** als eine von der Sonne zur Erde gehende gerade Linie zu denken, in welcher sich der Aether in fortschreitender, wellenförmiger (schwingender, zitternder) Bewegung befindet. Die verschiedenen Eigenschaften des Strahles, hinsichtlich seiner Zusammensetzung aus Licht-, (Farbe-), Wärme- (thermischen), elektrischen und chemischen Strahlen (Wellen-, Aetherschwingungen) beruhen nur auf der Beschaffenheit und

---

*) Wenn ein Sonnenstrahl, der an sich weiß ist, durch ein **Prisma** (keilartig geschliffenes Glas) fällt, so erleidet er eine dreifache Veränderung: 1) er wird gebrochen (geht nicht in gerader Linie, sondern seitlich hindurch); 2) er wird breiter (zerstreut) und 3) er wird in 7 Farben (rothe, orange, gelbe, grüne, hellblaue, dunkelblaue und violette) zerlegt. Dieses Regenbogen-Farbenbild wird **Spectrum** (Sonnenspectrum) genannt. Betrachtet man durch ein starkes Vergrößerungsglas das Spectrum, so zeigen sich inmitten der schönen hellen Farben äußerst feine schwarze Linien, welche zum Theil wieder aus sehr feinen Linien zusammengesetzt sind. Diese sogen. Frauenhofer'schen Linien sind nun aber nicht wirklich schwarz, sondern von sehr verschiedener Farbung. Sie sind es, welche nach ihrer bestimmten Farbe und Lage im Spectrum den chemischen Stoff ganz bestimmt angeben, welcher eben verbrennt und sein Licht durch das Prisma schickt, und hierauf beruht die **Spectralanalyse**. — Die **Astrophotometrie** hat dagegen gelehrt, daß ein Stoff, aus welchem ein leuchtender oder sein erhaltenes Licht zurückwerfender und verschluckender Körper besteht, verschiedene, aber ganz bestimmte Lichtgrade zeigt. Als Photometer wird bei dieser Lichtmessung der Gestirne eine Photogenlampe von constantem Lichte mit astronomischen Fernröhren in Verbindung gesetzt. — Die **Sonne** selbst steht ebensowenig still, wie unsere Erde, denn auch sie dreht sich um ihre Axe (in etwa 25 Tagen) und lauft um die Centralsonne (binnen 22½ Millionen Jahren), 7 Meilen in einer Secunde zurücklegend. — Unsere Erde dreht sich, wie bekannt, (von West nach Ost) in 23 Stunden 56 Minuten 4 Secunden um ihre Axe und läuft (4¹/₁₀ Meilen in der Secunde) in 365¼ Tagen um unsere Sonne.

12*

Geschwindigkeit seiner Wellen. So hängt die bestehende Farbe eines Lichtstrahles nur davon ab, wie lang seine einzelnen Wellenschwingungen sind und wie rasch sie aufeinander folgen; die Wärmestrahlen (die ultrarothen) liegen über das Roth des Spectrums hinaus; die chemischen (die ultravioletten) schließen sich an die violetten und können als bläulich-weiße dargestellt werden. — Die innige Verbindung des Lichts, der Wärme und Elektricität (in einem Sonnenstrahl) läßt sich dadurch beweisen, daß Wärme und Elektricität unter veränderten Bedingungen ihrer Schwingungen sich in das intensivste Licht umwandeln können. Das Knallgas z. B. brennt mit einer fast lichtlosen Flamme, erzeugt aber eine ganz enorme Wärme; leitet man diese Flamme auf Thon oder ungelöschten Kalk, so entsteht ein ganz unerträglich starkes Licht. Ebenso lassen sich elektrische Schwingungen in die intensivsten Lichtschwingungen umwandeln, wenn ein starker elektrischer Strom durch Kohlenspitzen geleitet wird.

Alle auf Erden wirkenden Kräfte, die verschiedensten durch diese Kräfte hervorgerufenen Erscheinungen, alle irdischen Thätigkeiten, kurz alles Leben, Bewegen und Thätigsein, alles Schaffen und Walten in der Natur verdanken wir der Wärme. Sie ist die wichtigste der Naturkräfte, denn es giebt fast keinen Vorgang in der Natur, wo nicht Wärme betheiligt wäre und ohne sie wäre das Dasein und Fortbestehen aller lebenden Wesen ganz unmöglich. Und alle diese Wärme wird schließlich von der Sonne geliefert und die vielfältigen Kräfte unseres Erdballs sind nur verschiedene Formen der Sonnenkraft. Denn nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft (s. S. 78) kann die Wärme in die verschiedenartigsten Spann- und lebendigen Kräfte (in Massen- wie Molecularbewegung) übergeführt werden, dadurch aber in mechanische Bewegung und Elektricität übergehen. An der Wärme wird die Erhaltung der Kraft am deutlichsten sichtbar, besonders bei Umsetzung derselben in mechanische Kraft und umgekehrt.

Zwischen dem Augenblicke, wo die Sonnenkraft verbraucht wurde und dem, in welchem eine äquivalente Kraft zur Thätigkeit kommt, liegt oft ein sehr bedeutender Zeitraum, so daß diese Kraft in gewissen Körpern aufgespeichert erscheint. Unsere Steinkohlen z. B. sind Ueberreste gewaltiger Wälder, die lange vor dem Menschen auf Erden bestanden. Durch geologische Umwälzungen unter das Wasser gebracht, haben sie eine langsame Zerstörung erlitten, wobei ihr Kohlenstoff frei wurde. Jedes Kilogramm Steinkohle rührt von einem Quantum Kohlensäure her, welches die Pflanzen dieser Wälder unter dem Einflusse der Sonne zersetzt haben, und diese Zersetzung hat eine Kraft erfordert, die im Stande wäre, ein Kilogramm zu der Höhe von 3400 Kilometern zu erheben. Und wenn wir heutzutage die Kohlen verbrennen, so finden wir diese Kraft wieder; sie war unversehrt darin aufbewahrt, und wir benutzen jetzt noch die

Wärme, welche die Sonne vor Millionen von Jahren der Erde zugesandt. Wir nutzen diese alte Kraft dann vollständig aus, wenn wir uns durch die Feuerung nur Wärme verschaffen wollen; sobald sie aber zur Ausführung einer mechanischen Arbeit verwandt werden soll, so wissen wir, daß es bei unsern Maschinen nicht möglich ist, das Freiwerden einer beträchtlichen Menge fühlbarer Wärme zu vermeiden, und alle durch die Verbrennung erzeugte Wärme in Arbeit zu verwandeln. Mit einem unter dem Dampfkessel verbrannten Kilogramm Kohlen können wir das Gewicht eines Kilogrammes etwa zu der Höhe von 135 Kilometern aufheben. Der größte Theil der Kraft hat sich in der Form von Wärme entwickelt (Cazin). So wie bei der Arbeit der Maschine verhält es sich auch bei Entwickelung von Bewegungen im menschlichen (thierischen) Körper; auch hier bestätigt sich, wie dort das große Princip der Erhaltung der Kraft. Die im Innern unseres Körpers stattfindenden Vorgänge, wie Ausdehnung, Schmelzung, Lösung, chemische Verbindung (Oxydation), entsprechen einer auf die Körper-Molecüle gerichteten Arbeit und sind daher stets von Wärmeerscheinungen begleitet.

Die Wärme ist nun aber ebensowenig wie das Licht ein Stoff, ein Fludium, sie ist nicht, wie man früher annahm, ein höchst feiner, alles durchdringender Stoff, sondern eine vorübergehende Bewegungserscheinung, das Resultat der Molecularbewegung d. h. der Vibration (Schwingung) der kleinsten Körpertheilchen. Danach ist ein warmer Körper ein solcher, dessen einzelne kleinsten Theilchen sich in einer bestimmten Vibration befinden und die Fortpflanzung der Wärme durch Berührung ist eine Mittheilung einer Bewegung durch Anstoß, das Abkühlen ein Zuruhekommen. Da Wärme nur eine Bewegungserscheinung ist, so muß natürlich ein warmer Körper eben so schwer sein, wie ein kalter. — Im gewöhnlichen Leben versteht man unter Wärme die Kraft, welche in unserem Körper Empfindungen erzeugt, die wir als heiß, warm, lau, kühl und kalt bezeichnen. **Heiß** und **warm** nennen wir einen Körper, wenn er uns sehr viel oder viel Wärme abgiebt (wenn der Körper wärmer ist als wir); **kühl** und **kalt**, wenn er uns Wärme entzieht (wenn wir wärmer sind als der Körper); **lau**, wenn wir keine Wärme von ihm erhalten. Die Wärme können wir von dem Körper entweder durch Berührung desselben, oder auch durch bloße Annäherung an denselben empfangen; im ersteren Falle können wir die Wärme auch durch einen andern, den ersteren berührenden, Körper erhalten, aber erst dann, wenn der zweite Körper selbst warm geworden ist. Man nennt diese langsam von Körper zu Körper fortgeleitete oder fortschreitende Wärme **Körperwärme**;

die Wärme dagegen, die wir auch bei Annäherung an den warmen Körper empfinden, strahlende Wärme. Letztere ist entweder mit Lichterscheinung verbunden oder tritt ohne solche auf und man unterscheidet deshalb leuchtende und dunkle strahlende Wärme. Die strahlende Wärme besteht aus (transversalen) Aetherschwingungen, die Körperwärme aus Molecularbewegungen der Körper. Die strahlende Wärme kann in Körperwärme und diese in jene verwandelt werden, es können Aetherschwingungen im Körper Molecularbewegungen veranlassen und umgekehrt. Die Identität der Wärmestrahlen mit den Lichtstrahlen ist zweifellos, denn die ersteren werden ganz nach denselben Gesetzen wie das Licht zurückgeworfen, abgelenkt, durch die verschiedenen Körper durchgelassen, absorbirt und diffundirt ꝛc. ꝛc. Die Anzahl der Wärmevibrationen ist den Lichtvibrationen ziemlich nahe und können bei der Glühhitze in einander übergehen; sie geht also in die Billionen für die Secunde. Die leuchtenden Wärmestrahlen haben bis zu 800 Billionen Schwingungen, die dunkleren zwischen 60 und 400 Billionen. — Da nun die Wärme in der schwingenden Bewegung kleinster Theile ihren Grund hat, erscheint die Production von Wärme durch mechanische Arbeit als eine Umwandlung von Massenbewegung in Molecularbewegung, während umgekehrt jede Arbeitsleistung durch Wärme auf eine Verwandlung von Molecularbewegung in Massenbewegung beruht. Was sich so regelmäßig in einander verwandelt, unter allen Umständen in denselben Mengenverhältnissen, muß innerlich einander gleich sein; die Arbeit nun ist Bewegung, folglich muß die Wärme auch Bewegung sein.

Die Aequivalenz (Gleichwerthigkeit) von Wärme und Arbeit (Bewegung). Zwischen einer gewissen Menge von Wärme und einer bestimmten Größe von Arbeit besteht ein bestimmtes Verhältniß und die gesetzmäßigen Beziehungen, welche zwischen Wärme und Arbeit aufgefunden wurden sind von großer Bedeutung. Hiernach entspricht einer gewissen Menge von Wärme eine durch sie zu bewirkende Arbeit und umgekehrt setzt sich jede Arbeit wieder in entsprechende Wärme um. Eine bestimmte Menge mechanischer Arbeit ist gleichwerthig (äquivalent) einer bestimmten Menge von Wärme; es besteht nämlich bei Hervorbringung von Wärme (auf mechanischem Wege) stets zwischen der erzeugten Wärme und der Größe der darauf verwendeten mechanischen Kraft ein unveränderliches Verhältniß d. i. das sogen. mechanische Aequivalent der Wärme. Wenn z. B. 424 Kilogramm ein Meter hoch herabfallen, so wird dadurch so viel Wärme erzeugt, um ein Kilogramm Wasser um 1° des hunderttheiligen Thermometers (Celsius) zu erwärmen. Demzufolge kann auch

mit der Wärme, die erforderlich ist, um die Temperatur von ein Kilogramm um 1° zu erhöhen, ein Gewicht von 424 Kilogramm in einer Secunde ein Meter hoch gehoben werden; und umgekehrt wird durch die Kraft, welche die gleiche Arbeit bewirkt, so viel Wärme erzeugt, als ein Kilogramm Wasser zur Erhöhung seiner Temperatur um einen Grad gebraucht. Die Wärmemenge, welche nothwendig ist, um ein Kilogramm Wasser von 0 bis 1° C. zu erwärmen, bezeichnet man als Wärmeeinheit und 424 Kilogramm-Meter sind ihr mechanisches Aequivalent. Also ist eine Wärmeeinheit das thermische Aequivalent der mechanischen Kraft, welche aufgewendet werden muß, um 424 Kilogramm ein Meter hoch zu heben.

Wärmequellen. Ein Körper ist eine Wärmequelle, wenn Wärme von ihm ausgeht und der Verlust in jedem Augenblick durch neue Wärmebildung ersetzt werden kann. 1. Die Sonne ist die ergiebigste von allen Wärmequellen; die von ihr ausgestrahlte Wärme wird mit dem Pyrheliometer von Pouillet gemessen. — 2. Die Erde ist ebenfalls eine beständige Wärmequelle, weil ihr Inneres einen feurig-flüssigen Kern enthält. — 3. Wärme durch Verbrennung (Oxydation d. i. die chemische Verbindung mit Sauerstoff s. S. 54). Diese künstliche Wärmequelle erfordert Brennstoff und Sauerstoff der Luft. — 4. Wärme durch Arbeit (durch mechanische Wirkungen). Arbeit wird in Wärme verwandelt, wenn sie als Arbeit verschwindet; diese Verwandlung besteht darin, daß eine Körperbewegung in eine Molecularbewegung übergeht; und diese Verwandlung geschieht immer nach dem Gesetze der Aequivalenz. So entwickelt Reibung Wärme; der Hammer, der auf den Ambos niederfällt, erwärmt das Eisen; die Bleikugel, welche die Scheibe trifft, kann sich bis zum Schmelzen erhitzen; beim Bohren einer Kanone, welche mit Wasser umgeben war, wurden in $2^1/_2$ Stunden 10 Quart Wasser zum Sieden gebracht und verdampft. Alle Körper erwärmen sich durch Compression (Zusammendrückung). — 5. Lebenswärme. Der Lebensproceß bei Thieren ist ebenfalls eine wichtige Wärmequelle, denn in allen Organen des menschlichen und thierischen Körpers (mit Ausnahme der Horngebilde) finden fortwährend Oxydationsprocesse statt, durch welche Wärme oder Arbeit entsteht.

Wirkungen der Wärme. Wenn die Wärme in einen Körper eingeführt wird, so übt sie folgende 3 Wirkungen aus: 1. Sie erwärmt den Körper (erhöht seine Temperatur); 2. sie dehnt den Körper aus (vergrößert seinen Umfang); 3. sie verändert den Aggregatzustand der Körper (d. h. sie macht feste Körper flüssig und flüssige Körper luftförmig).

Wärmeerzeugung im menschlichen Körper.

Der menschliche Körper ist, wie alle thierischen Organismen, mit einer von der Temperatur seiner Umgebung unabhängigen Eigenwärme versehen*). Diese im Innern des Körpers und zwar hauptsächlich durch die verschiedenartigen Verbrennungsprocesse (mit Hülfe des Sauerstoffs), im Blute und in den Geweben erzeugte Wärme ist ziemlich constant 36—38° C., (28—30° R. oder 95—99½° F.) und zur Unterhaltung des Stoffwechsels, also des Lebens, ganz unentbehrlich. Alle normalen organischen Vorgänge sind von einer constanten Temperatur abhängig. Ohne Wärme würde die Mehrzahl der Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen den Körper zusammensetzenden und von außen in ihn eintretenden chemischen Stoffe nicht sich bethätigen können; unter ihrer Einwirkung nur gehen die Sauerstoffverbindungen, auf denen im letzten Grunde alle organischen Thätigkeiten beruhen, vor sich; die Gährungsvorgänge, die wir im Organismus antreffen, können nicht ohne Wärme stattfinden. Der Muskel, der Nerv, die

*) An jedem Thermometer (Temperatur- oder Wärmemesser) müssen zuvörderst zwei feste Punkte genau angegeben sein, von denen der eine die Temperatur des schmelzenden Eises bezeichnet und der Eis- oder Gefrierpunkt heißt, während der andere die Temperatur des siedenden Wassers anzeigt und der Siede- oder Kochpunkt genannt wird. Der Raum zwischen diesen beiden Punkten (der Fundamentalabstand) ist nun von Celsius, Réaumur und Fahrenheit in eine verschiedene Anzahl gleicher Theile (Grade) abgetheilt worden. Die Abtheilung (Scala) von Celsius, auch die Centesimal- oder hunderttheilige Scala genannt, enthält zwischen dem Eis- und Kochpunkte, von denen der erstere mit 0 bezeichnet ist, 100 Grade, so daß dem Siedepunkte der hundertste Grad (+ 100°) entspricht. Die Grade über dem Eispunkte nennt man Wärmegrade und bezeichnet sie mit +, die unter diesem Punkte heißen Kältegrade und man setzt — davor, ihr Zeichen ist C. — Die Réaumur'sche Scala enthält zwischen dem ebenfalls mit 0 bezeichneten Eis- und dem Siedepunkte nur 80 gleiche Grade, ihr Zeichen ist R. — Bei der Fahrenheit'schen Scala sind vom Gefrier- bis zum Siedepunkte 180 Grade angenommen und der 0-Punkt steht um 32° tiefer als der Gefrierpunkt, so daß dieser also mit + 32, der Siedepunkt mit + 212° bezeichnet ist; das Zeichen dieser Scala ist F. — In Deutschland und Frankreich bedient man sich bei wissenschaftlichen Untersuchungen der Celsius'schen Scala, in England der Fahrenheit'schen.

Drüsen, das Herz, wie überhaupt alle Organe, werden in ihren Lebenseigenschaften beeinträchtigt, sowie ihre Temperatur um einige Grade unter die Norm sinkt; Kälte kann die Thätigkeit der Muskeln und Nerven vollständig aufheben. Ebenso ist aber auch eine Steigerung der Wärme auf den Gesammtorganismus wie auf die einzelnen Körperorgane von nachtheiligem Einfluß. Bei höherer Temperatur verlaufen alle organischen Vorgänge zuerst rascher, bald werden aber die Lebenseigenschaften der Gewebe dadurch vernichtet.*)

Die annähernd constante Temperatur des ganzen Körpers**) kommt dadurch zu Stande, daß sich die in den einzelnen Körpertheilen gebildeten Wärmemengen ziemlich gleichmäßig im Körper verbreiten, da die verschiedenen Organe unter einander theils in directer Verbindung durch Berührung stehen, theils durch das alle durchströmende Blut in wärmeleitende Verbindung gebracht werden.

Wenn nun auch die Eigenwärme des Menschen im Allgemeinen eine constante genannt werden kann, so kommt doch stets auch, und zwar bei derselben Person in verschiedenen Zuständen, eine Auf- und Abschwankung derselben vor. So wechselt der Grad der Eigenwärme, aber nur um ein weniges, an ver-

---

*) Bei Krankheiten kann die Eigenwärme nicht unbedeutend steigen (bis zu 33° R.) und fallen (bis zu 26°). Fast alle hitzigen, gefährlichen Krankheiten gehen mit Steigerung der Wärme einher (was man durch ein in die Achselhöhle gelegtes Thermometer erkennt) und dieser Zustand, verbunden mit Beschleunigung des Herzpulses und der Athemzüge, wird Fieber genannt. Diese Wärmesteigerung ist wahrscheinlich die Ursache der unangenehmen Fieberempfindungen (Gefühl großer Ermattung, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Kopfschmerz, Durst). — Für den Arzt ist das Erforschen der Eigenwärme des Kranken von Wichtigkeit. (Ausführliches siehe später unter Krankheiten beim Fieber.) — Bisweilen findet unmittelbar nach dem Tode eine vorübergehende (postmortale) Temperatursteigerung statt; sie rührt höchst wahrscheinlich von der beim Erstarren der Muskeln erfolgenden Wärmebildung her.

**) Ziemlich dieselbe Höhe von Eigenwärme wie beim Menschen findet sich bei den Säugethieren, eine etwas größere bei den Vögeln. Die Organismen mit constanter Temperatur nennt man warmblütige (Homöotherme). Bei den übrigen Thieren ist die Energie der Oxydationsprocesse und somit die Wärmeerzeugung so gering, daß keine constante Körpertemperatur entsteht, sondern nur eine um wenige Grade höhere, als die des umgebenden Mediums (Luft oder Wasser) d. h. kaltblütige Thiere (mit variabler Temperatur).

schiedenen Stellen des Körpers (innere Theile sind wärmer als die äußeren), ferner nach Tageszeit, Alter (beim Kinde und Greise 37° C.), Bewegung und Ruhe, Blutgehalt des ganzen Körpers und einzelner Organe, Ernährungsweise, Gesundheits- und Krankheitszustand. Jedenfalls richtet sich derselbe auch nach der Beschaffenheit der Stoffe, welche innerhalb des Körpers (Blutes) gerade vorzugsweise verbrannt werden (wie das Brennen harten Holzes auch mehr Wärme als das von weichem Holze erzeugt). Nach dem Mittagessen während der Verdauungsperiode ist die Temperatur am höchsten; gegen Abend hin sinkt sie bedeutend, besonders wenn keine Nahrungsaufnahme stattfand. — Das Blut selbst besitzt in verschiedenen Gefäßen eine verschiedene Temperatur. Es ist nämlich das Blut an sich nicht das Hauptorgan der Wärmeerzeugung, wohl gleicht es aber die verschiedenen Temperaturen der einzelnen Organe aus, indem es aus Organen, während es dieselben durchfließt, wenn sie eine höhere Temperatur als das Blut haben, Wärme aufnimmt und Organen, welche eine niedrigere Temperatur als das Blut besitzen, Wärme abgiebt.

Wärmeverluste erleidet der menschliche Körper immerfort, da er stets von Medien umgeben ist, welche kühler sind als er und denen er deshalb Wärme abgeben muß. Diese Wärmeausgabe geschieht auf folgenden Wegen: 1. durch Strahlung von der freien Oberfläche des Körpers; wie nun die Wärmestrahlung aus schmalen, spitzigen Körpern leichter stattfindet, so kühlen sich auch an unserem Körper die Nasenspitze, Ohren, Finger und überhaupt die Gliedmaßen leichter und rascher ab als der Rumpf; 2. durch Leitung a) an die die Körperoberfläche berührenden Gegenstände, welche kälter als der Körper sind, also besonders Luft und Kleidung; b) an die in den Körper aufgenommenen Stoffe, welche kälter als der Körper sind, also eingeathmete Luft und Nahrung; c) an verdunstende Excretionsstoffe, welche während der Verdunstung mit der Körperoberfläche in Berührung sind, besonders der Schweiß. — Da die Wärmeausgabe hauptsächlich von der Oberfläche aus geschieht, ihre Größe demnach von der Größe der Körperoberfläche abhängt, so müssen kleinere Personen, deren Oberfläche im Verhältnisse zur Körpermasse größer ist, relativ mehr Wärme ausgeben, als größere.

Die Wärmequellen im menschlichen Körper sind sehr mannigfaltige und es ist noch nicht genau ergründet, wie viel Wärme jeder Quelle entströmt. Jedoch ist es gewiß, daß die hauptsächlichste und directe Wärmequelle die verschiedenen Verbrennungen (Oxydationsprocesse) sind, welche im Blute und in den Geweben bei deren Arbeiten vor sich gehen. — Vorzugsweise ist es das Blut, welches die Wärmeproduction ermöglicht und zwar deshalb, weil es die Fähigkeit hat, Sauerstoff aufzunehmen, diesen in die active Form (Ozon) überzuführen, den Organen zu ihren nöthigen Functionen zu übergeben und dadurch die verschiedenen Verbrennungsprocesse (Thätigkeiten) zu unterhalten. — Das Verbrennungsmaterial, welches innerhalb des Blutstromes und der Gewebe, mit Hülfe des eingeathmeten Sauerstoffs, verbrannt wird, ist vierfacher Art; es besteht nämlich 1) aus jungen Bildungsstoffen, welche durch die Oxydation zur Gewebsbildung befähigt werden (d. i. bei der progressiven Metamorphose oder beim Aufbaue); 2) aus arbeitender, thätiger Gewebsmasse, welche sich durch ihre Arbeit abnutzt und Gewebsschlacken bildet; 3) aus abgenutzten Gewebsbestandtheilen (Gewebsschlacken), die durch die Verbrennung zur Ausfuhr aus dem Körper (in den Blutreinigungsapparaten: Nieren, Lungen, Haut, Leber) geschickt gemacht werden (d. i. bei der regressiven Metamorphose oder beim Abbaue); 4) aus stickstofflosen Nahrungsstoffen: Fett, fettbildende Stoffe (Zucker, das Zucker bildende Stärkemehl), Alcohol.*)

Die Verbrennungen innerhalb unseres Körpers sind denen im Ofen durchaus nicht unähnlich; sie verlangen ebenfalls: Feuerungsmaterial und Sauerstoff. Wie bei der Verbrennung im Ofen, so auch im Körper, wandelt sich durch das Verbrennen das Feuerungsmaterial in verschiedene, theils luftförmige, theils wässerige und feste Stoffe um. Und wie dem Feuer im Ofen

---

*) Die Steigerung des Wärmegefühls beim Alcoholgenuß beruht auf einer durch Alcohol veranlaßten Gefäßerweiterung, welche den frierenden Theilen für den Augenblick mehr Wärme zuführt, im Ganzen aber die im Körper vorhandene Wärme übermäßig rasch verbraucht. Deshalb kann Alcohol nicht den Armen, sondern nur gut und warm gekleidete wohlgenährte Individuen dauernd erwärmen. Aehnlich verhält es sich bei Muskelbewegung zur Erwärmung in strenger Kälte.

die gehörige Menge sauerstoffhaltiger Luft zugeführt werden muß, wenn es ordentlich brennen und Wärme entwickeln soll, so ist dies auch bei den Verbrennungen innerhalb unseres Körpers der Fall. Sowie im Ofen nach seinem verschiedenen Luftzuge und nach der Menge und Beschaffenheit der Feuerungsstoffe das Verbrennen des Feuerungsmaterials mehr oder wenig vollständig vor sich geht, so scheint auch innerhalb unseres Körpers nach der Menge des eingeathmeten Sauerstoffs, im Verhältnisse zum Verbrennungsmaterial der Grad der Verbrennung verschieden zu sein. Es wäre nicht unmöglich, daß sich bei einer unvollständigen Verbrennung im menschlichen Körper, — die in einem Mißverhältnisse zwischen Sauerstoff und Verbrennungsmaterial, vielleicht entweder in einer zu geringen Menge von Sauerstoff oder in einer zu großen Menge von Verbrennungsmaterial ihren Grund haben könnte, — solche Verbrennungsproducte bildeten, welche durch ihre Anhäufung im Blute Krankheiten zu erzeugen im Stande wären. So bildet sich z. B. beim unvollständigen Verbrennen von Kohlen im Ofen das sehr schädliche Kohlenoxydgas, während das vollständige Verbrennen derselben Kohlensäure erzeugt. Aehnliches scheint auch im menschlichen Körper vorkommen zu können, wenn sich z. B. durch unvollständiges Verbrennen von gewissen alten abgestorbenen Gewebsbestandtheilen anstatt des Harnstoffs die Harnsäure bildet, welche den Grund zur Gicht legt. Vielleicht könnte alles Verbrennungsmaterial in unserm Körper unter gewissen Bedingungen falsch verbrannt werden, so daß sich alsdann, wenn wir den Vergleich mit dem Ofen festhalten wollen, Rauch, Asche, Ruß von schädlicher Beschaffenheit erzeugte.

Die **Verbrennungen innerhalb der Organe**, zumal **der arbeitenden**, scheinen eine weit ausgiebigere Wärmequelle zu sein als die Oxydationen, welche im Blutstrome vor sich gehen (obschon das Blut eine langsam brennende Flüssigkeit genannt wurde). In allen Organen, in welchen Oxydationsprocesse vorkommen, nehmen entweder sämmtliche dabei frei werdende Kräfte, oder wenigstens ein beträchtlicher Theil derselben, die Form von Wärme an. Die übrigen Formen der Leistung (mechanische Arbeit, Electricität) entstehen nur in gewissen Organen und auch hier stets neben der Wärme. Die beim Organenbrande erzeugte absolute Wärmemenge, welche ein bestimmtes Organ in einer bestimmten Zeit entwickelt, ist noch nicht gekannt; jedenfalls ist sie in den

einzelnen Organen und zwar in ein und demselben Organe nach der zeitweisen verschiedenen Energie der Oxydationsprocesse (nach der Menge des verbrauchten Sauerstoffes) äußerst verschieden. So produciren z. B. die Drüsen, zumal wenn sie viel von ihrer Absonderungsflüssigkeit zu liefern haben, weit mehr Wärme als die geschlossenen Organe, aus denen die Verbrennungsproducte nicht so schnell weggeführt werden, als aus den Drüsen. Gar keine Wärme wird gebildet in den Horngeweben des Körpers, in welchen, wie es scheint, keine Oxydationen mehr existiren.

Außer den genannten, vom Stoffwechsel abhängigen directen Wärmequellen giebt es aber auch noch einige andere, und unter diesen stehen obenan: Bewegungen und Reibung. So entwickelt sich bei der Muskelarbeit, abgesehen von dem Verbrennungsprocesse während derselben, auch noch Wärme theils durch die Reibung des Muskels selbst in seinen eigenen Hüllen, theils der Sehnen in ihren Scheiden, der bewegten Knochen in ihren Gelenkverbindungen. So wird die bei der Herzbewegung, bei den Bewegungen des Verdauungsapparates u. s. w. gebildete Wärme dem Blute übertragen. — Es kann ferner noch Wärme gebildet werden, wenn die durch Verbrennungen entstandene Kohlensäure von den Flüssigkeiten des Körpers verschluckt wird, sowie in Folge der steten Benetzung und Tränkung aller festen Gewebe mit wässeriger Flüssigkeit, weil das Wasser in den feinsten Räumchen verdichtet wird. — Auch entsteht Wärme, wenn sich ein Salz bildet (eine Verbindung einer Basis mit einer Säure, s. S. 43) oder sich ein Mittelsalz in ein basisches umwandelt. Dies findet besonders statt, wenn kohlensaures Natron durch Milchsäure, Hippursäure, Fleischsäure oder Phosphorsäure zerlegt wird und wenn die Phosphor- und Schwefelsäure, welche durch das Verbrennen schwefel- und phosphorhaltiger eiweißartiger Substanzen sich gebildet hat, Salze bildet, in welchen Kali oder Natron vorherrschen. — Die Verbindung des Hämoglobins mit Sauerstoff in den Lungen ist neuerlich ebenfalls als eine Wärmequelle nachgewiesen worden.

Das Bilden, Thätigsein und Zerfallen der Bestandtheile unseres Körpers, also der Stoffwechsel, bleibt stets die Hauptquelle unserer Eigenwärme und es wird dabei also nicht blos eine Portion in unsern Körper mit der Nahrung eingeführten Heizungsmaterials, sondern auch unser eigener Körper mit verbrannt. Es ist deshalb natürlich, daß sich

bei Hunger und Ruhe weniger Eigenwärme als bei kräftiger Kost und Bewegung entwickeln muß und daß sich ein großer Einklang zwischen unserer Körperwärme und dem Stoffwechsel findet, so daß die Eigenwärme als ein Maß des Lebens angesehen werden kann. Darum das Sinken der Wärme bei herannahendem Tode.

Bedenkt man nun, daß nur bei dem gehörigen Wärmegrade die Lebensprocesse ordentlich gedeihen können, so wird man auch stets auf das richtige Maß von Wärme im Körper halten, in manchen Fällen dasselbe zu erhöhen, in andern zu erniedrigen suchen müssen. Deshalb ist die richtige äußere und innere Anwendung von Wärme oder Kälte, von Hunger oder solchen Nahrungsstoffen, welche die Verbrennungsprocesse besser oder schlechter unterhalten, von Ruhe oder Bewegung u. s. w. von großer Wichtigkeit bei Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit. Damit unser Körper von seiner Eigenwärme nicht zu viel verliert, müssen wir uns gehörig bekleiden und in warmen Wohnungen aufhalten (s. später bei Kleidung und Wohnung). — Am meisten bedarf der Mensch der Wärme am Anfange und Ende seines Lebens und es ist sehr unüberlegt, kleine Kinder durch Kälte abhärten zu wollen. — Am niedrigsten ist beim gesunden Menschen die Eigenwärme während des Schlafes, wo das Athmen, der Blutumlauf und der Stoffwechsel viel weniger intensiv als im Wachen vor sich gehen. Deshalb müssen wir unsern Körper im Schlafe wärmer bedecken und darum ist der Körper während dieser Zeit auch leichter Erkältungen ausgesetzt. Krankhafte Zustände, welche die Sauerstoffaufnahme hemmen (besonders Lungenkrankheiten) setzen die Wärmebildung herab. — Am meisten gesteigert wird die Wärmebildung, außer durch reichliche Zufuhr leicht verbrennlicher Stoffe (besonders von Fetten und Spirituosen) und bei verstärkter Drüsenabsonderung, auch noch durch starke Bewegung und Körperanstrengungen, weil diese den Stoffumsatz beschleunigen und deshalb natürlich das Bedürfniß nach Nahrung steigern. Bei Hungernden muß demnach die Eigenwärme sinken, da sie ihrem Körper kein Heizungsmaterial zuführen; hungernde Menschen frieren mehr als gesättigte, und ein warmer Ofen kann einen Theil der Nahrung ersetzen. Hunger und Kälte sind große Feinde des menschlichen Wohlbefindens. — Krankhafte Erhöhungen des Stoffwechsels, wie beim Fieber, steigern die Temperatur unseres Körpers.

Eine **Wärmeregulirung** innerhalb unseres Körpers wird durch folgende Vorrichtungen ermöglicht. 1. Durch Einfluß auf die Wärmeausgabe. Hierbei veranlaßt a) das Gefühl verminderter oder erhöhter Temperatur, „das Frost- und Hitzegefühl", den Menschen, sich mit schlechten oder guten Wärmeleitern (also mit dicker Kleidung, Wolle, Seide oder mit dünner Kleidung, Leinen) zu umgeben oder sich künstlich (durch kalte Waschungen und Bäder) Wärme zu entziehen. b) Erhöhte Temperatur vermehrt die Herzthätigkeit und Athmung; erstere erzeugt eine stärkere Blutfülle in der Haut und eine vermehrte Schweißabsonderung, wobei der schnell verdunstende Schweiß dem Körper viel Wärme entzieht; bei letzterer wird die Wärmeausgabe durch die Lungen erhöht. — 2. Durch Einfluß auf die Wärmeerzeugung: a) Erniedrigte Temperatur (Kälte) erhöht das Hungergefühl und treibt zur vermehrten Auf-

nahme von Nahrung (besonders von Fett und Fettbildnern, Alcohol), welche die Wärmeerzeugung vermehrt. b) In der Kälte fühlt man das Bedürfniß nach Muskelbewegungen, welche die Temparatur bedeutend erhöhen. Sogar unwillkürliche Muskelbewegungen (Zähneklappern, Schaudern) wirken erwärmend. — Kleinere Personen, deren Wärmeausgabe constant größer ist (s. S. 184), essen und bewegen sich daher mehr als größere.

B. Ernährungsapparate des menschlichen Körpers.

Was immer innerhalb unseres Körpers geschieht, das geschieht stets nur mit Hülfe eines wahrnehmbaren Stoffes. Es giebt keine Kraft oder Thätigkeit ohne Stoff. Ob wir eine Bewegung machen, oder einen Gedanken fassen und einen Willen äußern, ob wir sprechen oder irgend eine Empfindung haben, immer ist dabei Stoff thätig. — Aber diese thätigen Stoffe müssen einen ganz bestimmten Bau, sowohl hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung wie ihrer Formbestandtheile haben, wenn sie ihre bestimmte Thätigkeit entwickeln sollen. Aenderungen in diesem Baue ändern oder heben die Thätigkeit auf. Würde z. B. ein Muskel nicht mehr aus gesundem Fleische, sondern aus Fett bestehen, dann könnte derselbe sich auch nicht mehr zusammenziehen und Bewegungen veranlassen. Fehlte dem Gehirn phosphorhaltiges Fett, dann könnte es nicht mehr denken, denn ohne Phosphor kein Gedanke. — Durch und beim Thätigsein des Stoffes, der Organe des menschlichen Körpers, nutzen sich dieselben allmählich ab, wie dies auch bei den Maschinen der Fall ist (s. S. 73), und sie müßten sehr bald zu ferneren Leistungen untauglich werden, wenn sie nicht fortwährend reparirt würden. Diese Reparatur, welche während des Ruhens des thätig gewesenen Theiles vor sich geht, besteht aber darin, daß das Abgenutzte vom arbeitenden Theile fortgeführt und dafür als Ersatz für das Abgenutzte neues Baumaterial zugeführt und zum neuen Aufbaue benutzt wird. Natürlich muß das Baumaterial zum Neubaue aus denselben Stoffen bestehen, aus denen das abgenutzte Organ aufgebaut ist. Sollen z. B. die Muskeln reparirt werden, so muß dies durch Eiweißstoffe, so bei den Knochen durch Leim und Kalk, bei den Nerven durch Eiweiß und phosphorhaltiges Fett u. s. f. geschehen. Da nun aber jede

Leistung des Körpers nicht blos mit Verlust an (oxydirbaren) Körpermaterial verbunden ist, sondern auch mit Verlust an vorräthigem Sauerstoff, so ist ebenso ein Ersatz von Sauerstoff wie von Substanzen, aus welchen unsere Körperbestandtheile gebildet werden können, unumgänglich nöthig. Mit den letzteren, den sogen. organischen Substanzen, sind auch die dem Körper unentbehrlichen unorganischen Stoffe, welche ebenfalls fortwährend in gewissen Mengen aus unserem Körper entfernt werden, beständig durch neue von Außen aufzunehmende zu ersetzen.

Das fortwährende Abnutzen (Absterben) unserer Körpertheile und das immerwährende Wiederersetzen (Erneuern) derselben nennt man den Stoffwechsel (s. S. 73). So lange derselbe besteht, leben wir und Leben wäre demnach: die Form des Körpers erhalten trotz fortwährender Veränderungen der kleinsten stofflichen Theilchen, die den Körper zusammensetzen und beim Thätigsein allmählich verloren gehen. Der menschliche Leib baut immer an sich selbst. In 24 Stunden geht etwa $^1/_{14}$tel des Körpergewichts verloren und in wenigen Wochen ist unser Körper ein ganz neuer (s. S. 73). Den Stoffwechsel ordentlich im Gange zu erhalten ist demnach die Aufgabe für jeden Menschen, der leben und gesund sein will.

Mit dem Baue unseres Körpers verhält es sich auf ziemlich ähnliche Weise wie mit dem Baue eines Hauses. Man braucht, wie bekannt, zu einem Hausbaue sehr verschiedenes Baumaterial; man braucht da Holz, Steine, Eisen, Glas, Lehm und dergleichen mehr. Alle diese Stoffe müssen aber, ihrer Bestimmung gemäß, in bestimmter Weise verarbeitet werden, so das Holz zu Bretern und Balken, das Eisen zu Platten und Nägeln 2c. Erst dann sind sie zur Herstellung von Wänden und Räumen mit Thüren, Fenstern, Oefen, Schlössern 2c. zu verwenden. — Ganz dasselbe ist der Fall mit dem Baue des menschlichen Körpers. Es sind dazu ebenfalls eine Anzahl ganz verschiedener Stoffe nöthig, wie Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Salze, Kalke, Eisen 2c. Diese Stoffe müssen nun aber erst innerhalb unseres Körpers für den Aufbau vorbereitet und zu den kleinsten Gewebstheilchen, wie zu Bläschen (Zellen), Fäserchen, Röhrchen, Plättchen und Häutchen verarbeitet werden. Erst dann können sie zur Zusammensetzung größerer Apparate und Organe, wie der Knochen, Knorpel, Muskeln (oder Fleisch), Nerven 2c., dienen (s. S. 64). Die kleinsten, nur durch das Mikroskop erkennbaren Gewebstheilchen entwickeln sich aus der Ernährungsflüssigkeit (s. S. 64), welche alle unsere Gewebe durchtränkt und aus dem Blute stammt.

Die einzelnen Baustoffe für ein Gebäude kennt Jeder durch eigene Anschauung, die unseres Körpers kann nur der Chemiker ausfindig

machen; und sie sind auch wirklich ausfindig gemacht worden. Den Hauptbestandtheil (fast drei Viertheile) des menschlichen Körpers bildet das Wasser. Es wird in allen, auch in den festesten Körperbestandtheilen, angetroffen. — Nach ihm sind es die Eiweißstoffe (s. S. 63), welche in größter Masse und als Hauptgrundlage aller Gewebe unseres Körpers auftreten. Sie werden deshalb auch Gewebsbildner genannt; ihnen verdanken wir am meisten Kraft und Saft. Die wichtigsten Eiweißstoffe unseres Körpers führen die Namen: Eiweiß, Faserstoff, Käsestoff, Leim. — Ebenfalls in großer Menge und in verschiedener Form finden sich Fette in unserm Körper (s. S. 61). Ohne Fett ist der Aufbau unseres Körpers ganz unmöglich. — Von Salzen sind besonders Kochsalz und Kalisalze unentbehrlich. Auch Kalk, Eisen, Schwefel, Phosphor, sowie noch einige andere, meist an die Eiweißstoffe gebundene Stoffe, spielen eine große Rolle bei der Zusammensetzung und Ernährung unseres Körpers.

Wie bekannt, giebt es an jedem Gebäude fortwährend auszubessern, da es ja durch die Zeit und den Gebrauch an seinem Aeußern wie in seinem Innern Schaden leidet. Natürlich sind dann die Schäden an den ruinirten Theilen, wenn man diese in ihren früheren Zustand zurückwünscht, nur mit demjenigen Material, aus welchem sie gearbeitet waren, auszubessern; die Fenster müssen durch Glas, die Mauern durch Steine, die Schlösser durch Eisen u. s. f. reparirt werden. Ebenso verhält es sich auch mit unserm Körper, der, weil er sich fortwährend abnutzt, auch immerfort durch dieselben Stoffe, aus denen er besteht, wieder neu aufgebaut werden muß.

Da in unserem Körper neben beständigem Ab- und Aufbaue seiner Bestandtheile auch wie in einer Dampfmaschine mechanische Arbeiten (Bewegungen) vor sich gehen und Wärme entwickelt wird, also lebendige Kräfte frei werden, die an Körper der Außenwelt übertragen, also nach Außen hin abgegeben werden, so ist es durchaus nöthig, daß wir solche Substanzen in unserem Körper einführen, in welchen Spannkräfte aufgespeichert und zur Entwickelung lebendiger Kräfte befähigt sind. Zu den spannkraftführenden Stoffen gehören nun aber ebenso oxydirbare organische Substanzen, wie auch der atmosphärische Sauerstoff. Die Spannkräfte der ersteren Stoffe werden gewöhnlich als „latente Wärme“ bezeichnet (d. h. man stellt sich sämmtliche lebendige Kraft, welche bei ihrer Oxydation aus den Spannkräften hervorgehen kann, in Form von Wärme vor). Alle sauerstoffreichen chemischen Verbindungen organischer Natur haben weniger Werth für unseren Körper, als solche, in denen verhältnißmäßig weniger Sauerstoff enthalten ist, weil in ersteren die Summe der Spannkräfte eine geringere ist, da sie durch ihre Vereinigung mit Sauerstoff schon den größten Theil ihrer Spannkräfte verloren haben und deshalb im Körper durch schwächere Oxydation weniger lebendige Kraft entwickeln können (s. später bei Nahrungsmitteln).

Das Material, aus welchem unser Körper zusammengesetzt und mit dessen Hülfe er thätig ist — also: Sauerstoff, Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Salze, Kalke, Eisen, Schwefel, Phosphor rc.

— kann der Körper sich nicht selbst erzeugen, es muß ihm von außen zugeführt werden, und zwar, wenn er leben und gesund bleiben will, stets in der richtigen Menge und Güte. Dies geschieht einestheils durch das Einathmen atmosphärischer Luft, theils durch den Genuß von Nahrungsmitteln, von Speisen und Getränken. Die meisten der Nahrungsmittel müssen nun aber, ehe sie nützen können, innerhalb des Verdauungsapparates mit Hülfe verschiedener Säfte (des Mund- und Bauchspeichels, des Magen- und Darmsaftes, der Galle) so verarbeitet werden, daß ihre besten Bestandtheile in den Blutstrom eintreten und von hier aus zur Erzeugung der verschiedenen Gewebe und deren Kräfte verwendet werden können. Je leichter und schneller ein Nahrungsmittel aus dem Verdauungsapparate hinweg und in den Blutstrom gelangt, desto verdaulicher nennt man dasselbe. — Das Blut ist es nämlich, was den Stoffwechsel vermittelt, allen Theilen das Material zu ihrem Neubaue zuführt und die alten abgenutzten Bestandtheile (die Gewebsschlacken) von ihnen aufnimmt, wegführt und aus dem Körper herausbefördert. Zu diesem Zwecke strömt das Blut fortwährend durch alle Theile unseres Körpers hindurch und der Mittelpunkt dieses Blutlaufes, innerhalb der Blutgefäße, ist das Herz (s. S. 86). Soll nun das Blut, der wahre Lebensquell (s. S. 98), diesen Stoffwechsel in Ordnung halten, so muß es selbst fortwährend diejenigen Stoffe zugeführt bekommen, aus denen es zusammengesetzt ist und aus denen die verschiedenen Körpertheile aufgebaut sind. Es muß sich ferner seiner schlechten, aus abgenutzten Gewebsschlacken bestehenden Stoffe entledigen, sich reinigen können. Da nun aber innerhalb des Blutes die neuaufgenommenen guten wie die abgenutzten alten schlechten Bestandtheile mit Hülfe von Sauerstoff (s. S. 76) so verarbeitet werden müssen, daß die ersteren zum Neubau verwendet und die letzteren aus dem Körper, mit Hülfe bestimmter Reinigungsapparate (Leber, Lunge, Nieren, Haut), ausgeschieden werden können, so ist die Aufnahme von Sauerstoff (in den Lungen) ebenfalls eine ganz unentbehrliche Bedingung zum Leben, abgesehen von seiner Nothwendigkeit zur Wärme- und Kraftentwickelung. Gleichzeitig wird auch durch die Einwirkung des Sauerstoffs auf die guten und schlechten Blutbestandtheile (d. i. eine Verbrennung) ein Theil derjenigen Wärme entwickelt, welche zur

Unterhaltung des Stoffwechsels, also des Lebens, durchaus nöthig ist. Diese Körperwärme, welche zum Theil auch noch durch das Thätigsein (Arbeiten) der Organe, sowie durch den Genuß von gewissen Nahrungsmitteln, den sogenannten Heizungsstoffen (Fett, Zucker, Mehlspeisen), entwickelt wird, beträgt 30° R. (s. S. 184).

Die der Ernährung (dem Stoffwechsel) dienenden Processe reihen sich in folgender Ordnung an einander:

1. Einfuhr von passenden Nahrungsstoffen in den Verdauungsapparat, d. h. solcher organischen und unorganischen Substanzen, welche unsern Körper zusammensetzen helfen und den Bestand oder die Thätigkeit irgend eines Körperorganes nicht beeinträchtigen, wie: Wasser, Eiweißstoffe, Fette und Fettbildner, Kochsalz, Kalk- und Natronsalze, Eisen. — 2. Zubereitung der Nahrungsstoffe durch den Verdauungsproceß zum Uebergange in das Blut, d. i. die Speisesaftbildung. — 3. Uebergang des Speisesaftes in das Blut, aus dem Verdauungsapparate durch Saugadern, Lymphdrüsen (mit Aufnahme von Lymphkörperchen, den zukünftigen Blutkörperchen) und den Milchbrustgang in das Blut der obern Hohlader, des rechten Herzens und der Lungenpulsader. — 4. Verarbeitung des Speisesaftes zu Blut mit Hülfe des Sauerstoffs, welcher in Folge des — 5. Athmungsprocesses von den Lungen aus in das Blut des kleinen Kreislaufes tritt und dieses aus dunklem in hellrothes verwandelt. — 6. Kreislauf des Blutes vom linken Herzen aus durch die Pulsadern zu den Haargefäßchen der Organe und aus diesen durch die Blutadern zum rechten Herzen und der Lunge zurück. — 7. Austritt von Ernährungsflüssigkeit aus dem Blute durch die Haargefäßwände in das Gewebe der Organe. — 8. Umbildung der Ernährungsflüssigkeit zu Gewebe, nach der Zellentheorie, im Ruhezustande des Gewebes und beim gehörigen Wärmegrade. Der nicht zu verbrauchende Ueberschuß von Ernährungsflüssigkeit wird als Lymphe von den Saugadern wieder in's Blut zurückgeführt.

Bis hierher reicht der Theil des Stoffwechsels, von welchem die Neubildung (Aufbau) unserer Körperbestandtheile abhängig ist und welcher sonach aus folgenden Momenten besteht: aus der Zufuhr von Baumaterial zuerst in den Magen- und Darmkanal, von da in das Blut, und aus diesem in das Gewebe, sowie in Umwandlung desselben zuerst in Speisesaft, dann in Blut und zuletzt in Gewebe. Es beginnen nun die Processe, welche der Mauserung (Abbau) unseres Körpers dienen; sie folgen so auf einander:

9. Auflösung der älteren Gewebsbestandtheile in Folge des Thätigseins (Oxydation) der Gewebe. — 10. Eintritt der flüssiggemachten und zum Theil verbrannten Gewebsschlacken in das Blut, durch die Haargefäßwände hindurch. — 11. Weitere Verbren-

nung der Gewebsschlacken, innerhalb des Blutes durch den Sauerstoff desselben, zu Auswurfsstoffen (schließlich hauptsächlich zu Kohlensäure, Wasser und Harnstoff). — 12. Fortschaffung der Gewebsschlacken und Auswurfsstoffe durch den Blutstrom nach Ausscheidungsorganen hin. — 13. Ausscheidung der Auswurfsstoffe durch Lungen (Kohlensäure und Wasser), Nieren (Harn), Leber (Galle) und Haut (Schweiß).

Sonach hat es die Mauserung beim Stoffwechsel mit Auflösung, Verbrennung und Herausbeförderung der alten Gewebsbestandtheile aus dem Körper zu thun. Uebrigens geht natürlich die Neubildung und Mauserung fortwährend gleichzeitig vor sich, und zu derselben Zeit, wo Ernährungsflüssigkeit aus dem Blute heraus in die Gewebe tritt, treten aus diesem die verflüssigten Gewebsschlacken in das Blut hinein (nach dem Gesetze der Endosmose; s. S. 74). Im Blute verbrennt aber mit Hülfe des eingeathmeten Sauerstoffs zu derselben Zeit ebensowohl das neue, als Speisesaft zugeführte Ernährungsmaterial (um es zur Gewebsbildung tauglich zu machen), sowie auch die schon in den Geweben oxydirten Mauserschlacken (zu höheren Oxydationsstufen, damit sie zum Ausscheiden geschickt werden). Bei diesen Verbrennungen entwickelt sich Wärme, und diese ist ein Theil der sogenannten Eigenwärme des Körpers (s. S. 184). Zur bessern Uebersicht könnte man die verschiedenen Momente beim Stoffwechsel aber auch in folgender Weise darstellen:

a) Jedes Theilchen des menschlichen Körpers muß von passender Ernährungsflüssigkeit durchtränkt sein, wenn der Stoffwechsel in demselben richtig vor sich gehen soll, denn aus dieser nimmt sich jedes Theilchen das Material zu seiner Neubildung. Passend ist die Ernährungsflüssigkeit aber nur dann, wenn sie diejenigen Stoffe enthält, aus welchen der zu ernährende Theil gebildet ist und welche er zur Kraftentwickelung braucht. In den Knochen würde z. B. der Stoffwechsel nicht der richtige sein können, wenn die Ernährungsflüssigkeit derselben keine Kalksalze, welche in der Knochensubstanz in großer Menge vorhanden sind, enthielte; die Knochen würden dann krank und zwar nicht hart genug werden, gerade wie die Schale von Hühnereiern, wenn die Hühner ein kalkloses Futter bekommen. — Die Ernährungsflüssigkeit aller Theile des menschlichen Körpers stammt aus dem Blute und gelangt dadurch in die verschiedenen Gewebe, daß sie, während das Blut langsam durch die feinsten Blutgefäßchen (Haargefäße) der Gewebe fließt, durch die äußerst dünne Wand dieser Gefäße hindurchschwitzt und dies geschieht in Folge des Druckes, unter welchem das Blut durch das Blutgefäßsystem der einzelnen Organe hindurchströmt.

b) Die Wände der feinsten Blutgefäßchen (Haargefäße) müssen für die Ernährungsflüssigkeit gehörig durchdringlich

sein. Sobald diese Wände in ihrer Durchdringbarkeit verändert, vielleicht dicker oder dünner werden, gleich ist auch das aus dem Blute Herausdringende von anderer, mehr oder weniger consistenter Beschaffenheit als die erforderliche Ernährungsflüssigkeit, und dann nicht mehr im Stande, den Stoffwechsel in dem durchtränkten Theile ordentlich zu unterhalten. Die aus dem Blute herausgedrungene falsche Ernährungsflüssigkeit zieht dagegen sehr oft eine krankhafte Veränderung des Theiles oder wohl auch die Bildung eines ganz neuen Gewebes (Aftergebildes, Geschwülste, Krebs) nach sich. Man pflegt ein solches falsches Ernährungsmaterial, welches bald mehr bald weniger von dem natürlichen abweicht und zur Bildung abnormer Zellen Veranlassung giebt, Ausgeschwitztes (Ausschwitzung, Exsudat) zu nennen und als die Ursache der meisten örtlichen Veränderungen (Krankheiten) der Gewebe anzusehen. Am häufigsten kommt eine Ausschwitzung bei widernatürlicher Erweiterung und Anfüllung der Haargefäße mit Blut zu Stande, ein Zustand, der den Namen Entzündung erhielt.

c) Von der richtigen Menge und Beschaffenheit des Blutes, welches durch die Haargefäße der verschiedenen Körpersubstanzen fließt und dabei die Ernährungsflüssigkeit aus seinem Strome durch die Haargefäßwände hindurch in die Gewebe treibt, muß insofern das ordentliche Vonstattengehen des Stoffwechsels vorzugsweise abhängen, als eben nur das Blut im Stande ist, jedem Theil das Material zu seiner Ernährung und seinem Thätigsein zuzuführen. Sonach muß jeder Mensch dahin streben, die gehörige Menge von einem richtig zusammengesetzten Blute zu besitzen. Dies läßt sich aber nur durch fortwährende Neubildung (Verjüngung) und Rein gung (Mauserung) des Blutes erreichen.

d) Ein gut beschaffenes Blut würde nun aber für sich noch nicht zur Unterhaltung des Stoffwechsels hinreichen, das Blut muß auch ordentlich durch die Haargefäße der einzelnen Theile hindurchfließen, wenn letztere richtig ernährt und gesund bleiben sollen. Anhaltendes, zu schnelles oder zu langsames Hindurchströmen des Blutes durch ein Gewebe übt stets störenden Einfluß auf den Stoffwechsel in demselben aus. Würde aber der Zutritt des Blutes zu einem Theile ganz gehemmt oder häufte sich dasselbe so an, daß der Blutlauf vollständig stockte, dann müßte der Stoffwechsel allmählich still stehen, der Theil absterben und endlich in Fäulniß oder Verwesung übergehen. Man pflegt dieses örtliche Absterben und Faulen den Brand zu nennen, und zwar den kalten (trocknen oder weißen) Brand, wenn ein Theil in Folge von Blutmangel abgestorben ist, den heißen (feuchten oder schwarzen) Brand, wenn durch Stockung angehäuften Blutes der Stoffwechsel in einem Theile unterbrochen wurde.

e) Auch der Theil selbst, in welchem der Stoffwechsel vor sich geht, muß natürlich hierbei in der richtigen Weise thätig sein, denn was würde ihm alle Durchtränkung mit guter Ernährungsflüssigkeit und alles in gesunden Röhren richtig fließende nahrhafte Blut helfen, wenn er seinen Stoff nicht auch ordentlich wechselte. Er muß also einestheils im Stande sein aus der Ernährungsflüssigkeit die Stoffe herauszunehmen, welche seine Substanzen bilden, und muß aus diesen seine eigene Substanz aufbauen (neubilden, verjüngen), anderntheils muß er aber auch die älteren seiner

Bestandtheile abstoßen. Dieses Neubilden und Abstoßen kann nur bei einem zweckmäßigen Wechsel von Thätigsein und Ruhen des Theiles und bei dem gehörigen Wärmegrade richtig vor sich gehen. Denn während der Ruhe geschieht die Anbildung der jungen Substanz und in Folge des Thätigseins kommt das Absterben und Abstoßen (Mausern) der alten zu Stande. Wollte man z. B. das Auge oder das Gehirn zwingen, fortwährend thätig zu sein, so würden diese Organe in Folge der gestörten Verjüngung in ihnen gerade so erkranken, als wenn man sie gar nicht thätig sein ließe. Zu anhaltende Anstrengungen der Muskeln schwächen und lähmen endlich dieselben ebenso wie Nichtgebrauch derselben.

f) Aus der die Körpersubstanzen durchtränkenden Flüssigkeit sind nun fortwährend noch, wenn der Stoffwechsel in Ordnung bleiben soll, zwei Arten überflüssiger Materien hinwegzuschaffen, von denen die eine gut, die andere schlecht ist. Die erstere ist der Ueberschuß, der vom Gewebe nicht verarbeitete Rest von Nahrungsstoff und heißt Lymphe, die letztere besteht aus den alten abgestorbenen und wieder flüssig gewordenen Gewebsbestandtheilen (Mauserstoffen, Gewebsschlacken). Die Lymphe wird durch besondere Röhren, welche man Lymphgefäße oder Saugadern nennt, nach dem Halse hingeschafft, indem sie unterwegs Lymphdrüsen passirt, wo sie Lymphkörperchen (zukünftige Blutkörperchen) aufnimmt, und ergießt sich schließlich in eine große Blutader (in den Zusammenfluß der linken Schlüsselbein- und inneren Drosselblutader zur linken gemeinschaftlichen Drosselader), mit deren Blute dann die Lymphe durch das rechte Herz und Lunge läuft und so, früher schon aus dem Blute stammend, nun allmählich wieder zu Blute wird. Die Mauserstoffe dringen durch die Wände der Haargefäße in den Blutstrom und werden hier von dem Sauerstoffe, der mit Hülfe des Athmens aus der atmosphärischen Luft in unsere Lungen und in's Blut gelangt, weiter verbrannt, nachdem ihre Verbrennung in den Geweben schon begonnen hatte. Durch diese Verbrennung wird nicht blos Wärme erzeugt, sondern auch eine solche Umwandlung der Mauserstoffe erzielt, daß diese nun durch bestimmte Organe (wie die Lungen, Nieren, Haut und Leber) aus dem Körper entfernt werden können.

g) Um die verschiedenen Verbrennungsprocesse in den Geweben zu unterhalten, welche theils der Neubildung und Rückbildung derselben dienen, theils deren Thätigsein unterhalten und ermöglichen, muß die gehörige Menge Sauerstoff in den Geweben vorhanden sein, dieser aber durch das Athmen in den Blutstrom gebracht und von hier in die Gewebe übergeführt werden. Die Aufspeicherung des Sauerstoffs in den Geweben, welche eine Folge theils der vermehrten Aufnahme, theils des verminderten Verbrauches desselben ist, findet vorzugsweise im Schlafe statt und deshalb in der Nacht, wenn keine Nahrungsaufnahme geschieht (s. später bei Schlaf).

I. Blut; Lymphe; Speisesaft.

a) Blut.

Aus dem Blute quillt das Leben, weil aus dieser rothen, in den Blutgefäßen durch alle Theile des Körpers strömen-

den Flüssigkeit (s. S. 194) das Material zur Unterhaltung des Stoffwechsels stammt und das Blut gewissermaßen der verflüssigte Organismus ist. Dieses aus dem Blute hervorquellende Material, welches Ernährungsflüssigkeit genannt wird, ist aber nicht roth und so dickflüssig wie das Blut, sondern dünnflüssiger und wasserhell; es enthält die meisten Bestandtheile des Blutes aufgelöst in sich und dringt fortwährend aus dem Blute hervor, während dasselbe die Haargefäße durchströmt. Dies geschieht aber so, daß die Ernährungsflüssigkeit aus dem Blutstrome durch die äußerst dünnen Wände der Haargefäße hindurch in die Gewebe des Körpers tritt und dieselben durchtränket, ihnen alle die Stoffe zum Ersatze darbietend, aus denen diese Gewebe zusammengesetzt sind und an welchen sie in Folge des Stoffwechsels immerfort Verluste erleiden. Damit nun das Blut jedem Theile des Körpers die richtige Ernährungsflüssigkeit darbieten könne, muß es nicht nur durch den Mechanismus des Herzens, mit Hülfe des Kreislaufes, in beständiger Bewegung erhalten werden und durch die Haargefäße aller Theile gehörig hindurchfließen, sondern es muß auch durch die Nahrung alle die Stoffe zugeführt bekommen, aus welchem Blut und Körpersubstanz zusammengesetzt sind, demnach Wasser in großer Menge, eiweißartige Materien (Faserstoff, Eiweißstoff und Käsestoff), Fett, Salze (besonders Kochsalz, Kalksalze und Natron) und Eisen, welches letztere zur rothen Färbung des Blutes das Meiste beiträgt. Außer diesen Stoffen findet man im Blute aber auch noch Gase, nämlich Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure, sowie die in Folge des Stoffwechsels abgestorbenen und in's Blut zurückgeführten und unvollständig verbrannten Gewebsbestandtheile (Gewebsschlacken), welche, nachdem sie hier mit Hülfe des Sauerstoffs vollständig verbrannt wurden, an verschiedenen Theilen des Körpers (durch Haut, Lungen, Leber, Nieren) aus dem Blutstrome herausgeschafft werden. Wie alle festen Bestandtheile des Körpers, so ist auch das Blut in fortwährendem Stoffwechsel begriffen, immerfort verjüngt es sich, altert, stirbt ab und reinigt sich von seinen alten abgestorbenen Bestandtheilen.

Die Aufgaben, welche das Blut in unserm Körper zu erfüllen hat, sind demnach zweierlei Art: 1. Es hat den Organen diejenigen Stoffe zu liefern (Nahrungsstoffe und Sauerstoff), welche diese zu ihrer Ernährung und Thätigkeit (Kraftentwickelung) bedürfen und welche sie beim Thätigsein fortwährend durch Abnutzung verlieren. 2. Es hat die in den Organen

unbrauchbar gewordenen und durch den Sauerstoff verbrannten Stoffe aus den Geweben aufzunehmen, vollständig zu Auswurfsstoffen zu verbrennen, und den Ausscheidungsorganen (Lungen, Leber, Nieren, Haut) zu übergeben. — Es erfüllt das Blut diese beiden Aufgaben während es durch die ungemein zarten Netze der feinsten Gefäßchen (Haargefäße) hindurchströmt, deren für Flüssigkeiten leicht durchdringbare Wandungen den Verkehr zwischen Gewebsflüssigkeit und Blut kein Hinderniß entgegensetzen.

Das Blut des Menschen, sowie der Säugethiere, ist, so lange es in den Blutgefäßen des lebenden Körpers fließt, eine etwas zähe, klebrige Flüssigkeit von größerer Schwere als das Wasser, von rother Farbe (hochrother in den Pulsadern, blaurother in den Blutadern), von etwa 28 bis 30° R. Wärme, von eigenthümlich fadem Geruche und salzig-süßlichem Geschmacke. — Die Menge des Blutes im menschlichen Körper ist sehr schwer zu bestimmen und nach Alter, Körperbau und Lebensweise sehr verschieden; man hat sie bei Erwachsenen auf 10—15 bis 20—26 Pfund geschätzt, so daß etwa der 6te, 8te bis 10te Theil des Körpergewichtes vom Blute gebildet würde. Nach den neuesten Untersuchungen ist das Verhältniß bei den Erwachsenen wie 1 zu 13, bei Neugeborenen wie 1 zu 19. — Die Farbe des Blutes hängt von einem eigenthümlichen, eisenhaltigen und krystallinischen Farbstoffe, dem Blutrothe (Hämatin) oder Hämin*) ab, welches stets mit einem Eiweißkörper (Globulin) verbunden ist, und so das Hämatoglobulin (Hämoglobin) oder Hämatokrystallin darstellt, welchem das Blut die Fähigkeit Sauerstoff aufzunehmen verdankt. Aus dem Blutfarbstoffe gehen ohne Zweifel alle andern im Körper vorkommenden Farbstoffe (Pigmente), besonders die der Galle, hervor. Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft wirkt sehr schnell auf den Blutfarbstoff und macht ihn hellroth, Kohlensäure dagegen dunkelblauroth. — Mit Hülfe des Mikroskops zeigt sich, daß das Blut keine reine Flüssigkeit ist, sondern ein Saft, der aus zwei ganz verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt ist, nämlich: aus einer gleichförmigen, farblosen oder schwachgelblichen, etwas klebrigen Flüssigkeit, dem „Blutliquor, Blutplasma“ und aus unzähligen, in dieser Flüssigkeit schwimmenden kleinen rundlichen Gebilden oder scheibenartigen Körperchen,

---

*) Das Hämatin ist insofern von praktischer Wichtigkeit, weil seine leicht darstellbaren und charakteristischen Krystalle (dunkelbraune rhombische Tafeln) zum Nachweise von Blut (besonders in Flecken) in gerichtlichen Fällen dienen können.

den „Blutkörperchen", von denen es farbige (rothe) und farblose (weiße) giebt. Die ersten sind am zahlreichsten und geben dem Blute, aber nur wenn viele derselben über einander liegen, seine gesättigte rothe Farbe, denn einzeln haben sie eine gelblichrothe oder grünliche Farbe. Von den weniger zahlreichen und meistens weit größern farblosen Körperchen kommt auf je 335 bis 357 rothe Körperchen nur ein einziges weißes. Für ein Cub. Millim. gesunden Männerblutes wurden 5,000,000 rother Blutkörperchen ermittelt und in 100 Volum. Blutes ergaben sich 35 Vol. Körperchen und 64 Vol. Plasma. — Außer den rothen und weißen Blutkörperchen mit ihren Zwischenstufen fand man als einen constanten Bestandtheil des menschlichen Blutes unregelmäßige Klümpchen farbloser Kügelchen, die sich wie zerfallene Zellsubstanz ausnehmen.

Die **rothen Blutkörperchen** des Menschenblutes (von etwa $^1/_{135}$ Mm. Durchmesser) sind in so großer Zahl vorhanden, daß unter dem Mikroskope das ganze Blut aus ihnen zu bestehen scheint. — Die Form der rothen Blutkörperchen ist scheibenförmig; die Ränder der Scheiben sind abgerundet, die beiden Flächen tellerartig eingedrückt, vertieft. Von ihrer schmalen Kante gesehen erscheinen diese Körperchen wie kleine in der Mitte verschmälerte bisquitförmige Stäbchen. Im kreisenden Blute schwimmen alle Blutkörperchen einzeln und gleiten leicht bei einander vorbei; beim Stocken des Blutlaufs und beim Senken im Blute, welches aus der Ader gelassen ist (denn sie sind schwerer als die Blutflüssigkeit), legen sie sich geldrollenähnlich mit der flachen Seite aneinander und verkleben. Durch Wasserzusatz quellen sie kugelig auf, werden allmählich unsichtbar und vergehen endlich; bei Verdunstung des Blutes oder durch Salzzusatz schrumpfen sie zackig ein, indem sie Wasser abgeben. — Die Farbe des einzelnen Körperchens ist gelblich- oder grünlichroth; erst wenn sie in größerer Anzahl bei und über einander liegen, entsteht die tiefgesättigte Farbe des Blutrothes. — Der Consistenz nach sind sie sehr weich, biegsam und elastisch. Ob sie eine Hüllenmembran besitzen ist noch sehr zweifelhaft; früher glaubte man nämlich, daß sie aus einer farblosen Umhüllungshaut und einem röthlich-gelben zähflüssigen Inhalte beständen. Neuerlich wird eine umschließende Haut, welche einen Inhalt einschließt, geleugnet, ebenso ein Kern im Innern, so daß also die rothen Blutkörperchen nicht als Zellen, sondern als solide Gebilde, bestehend aus einer farblosen soliden Grundsubstanz, dem sogen. „Stroma" und der dasselbe durchdringenden Lösung verschiedener chemischer Stoffe, insbesondere des Blutfarbstoffs, zu bezeichnen sind. — Die Größe und Gestalt der rothen Blutkörperchen*)

*) Die rothen Blutkörperchen zeichnen sich durch eine den verschiedenen Thierarten eigenthümliche Gestaltung und Größe aus, so daß man dadurch nicht blos Menschenblut vom Thierblute, sondern auch das Blut verschiedener Thiere durch das Mikroskop von einander unterscheiden kann. — In der ganzen Reihe von Wirbelthieren treten die rothen Blutkörperchen in zwei verschiedenen Gestalten auf: entweder mit nahezu

wird sich nach dem größern oder geringern Wassergehalte des Blutes, also nach der täglichen Veränderung der Blutmischung durch Nahrungsmittel, etwas ändern müssen. Je wasserreicher das Blut ist, desto mehr davon werden die Körperchen in sich aufnehmen und anschwellen, sie werden dagegen um so kleiner, je größer die Concentration des Blutes. — Die chemischen Bestandtheile der rothen Blutkörperchen sind: das eisenhaltige und mit Sauerstoff in wechselnder Menge verbundene Hämatoglobulin (s. S. 200) und neben diesem wichtigsten Bestandtheile, außer Wasser und Gasen (Sauerstoff und Stickstoff), noch Fette, die mit den Nerven-

Fig. 27.

Blutkörperchen (gegen 500 Mal vergrößert: a) Farbige Blutkörperchen des Menschen, b) geldrollenartig aneinanderliegend (im ruhenden Blute), c) Farblose Blutkörperchen (Lymphkörperchen) des Menschen. d) Farbige Blutkörperchen des Elephanten, e) des Kameels, f) der Ziege, g) der Taube, h) einer Schlange, i) eines Fisches, k) eines Frosches.

fetten übereinzustimmen scheinen (Protagon s. S. 149); von Salzen herrschen (wie in den Muskeln) besonders Kali- und Phosphorsäure-Verbindungen vor. — Der Hauptzweck der rothen Blutkörperchen, welche die einzigen Träger des Blutrothes und insofern für den Gesammtorganismus von der größten Bedeutung, als ihr Hämoglobin beim Austausche der Athem-

---

kreisförmigen oder mit ovalem Umrisse. Die Blutkörperchen der Säugethiere sind, mit Ausnahme der länglichen und gewölbten Körperchen des Kameels, Dromedars und Lamas, denen des Menschen ähnlich, nur entweder größer (beim Elephanten) oder gewöhnlich kleiner. Die Blutkörperchen der Vögel sind oval, am Rande scharf zulaufend und auf beiden Flächen in der Mitte gewölbt; die der Amphibien oval, platt und sehr groß; die der Fische meist rundlich oval. Die Blutkörperchen der Vögel, Amphibien und Fische haben Kerne. Fast alle wirbellosen Thiere haben farbloses oder gelbliches Blut mit farblosen Körperchen, die, von sehr mannigfacher Gestalt, den farblosen Körperchen der höhern Thiere gleichen.

gase die Hauptrolle spielt (s. beim Athmen), ist, dem Athmen zu dienen, indem sie in den Lungen aus der eingeathmeten Luft Sauerstoff aufnehmen, der sich mit ihrem Farbstoffe verbindet und diesem eine hellrothe Farbe ertheilt. Dabei sollen sie Sauerstoff in Ozon verwandeln können. — Was das Leben der rothen Blutkörperchen betrifft, so entwickeln sich dieselben wie es scheint im kreisenden Blute allmählich aus den weißen Blutkörperchen und gehen, nachdem sie eine Zeit lang thätig gewesen und gealtert sind, in der Leber (vielleicht auch in der Milz) zu Grunde. So entstehen fortwährend neue Blutkörperchen und alte gehen unter.

Die **farblosen, weißen Blutkörperchen** oder Lymphkörperchen des Blutes sind weit größer (im Mittel von etwa 0,005''' Durchmesser), einzelne auch kleiner als die farbigen, im ruhenden Zustande von kugeliger Gestalt und wie oben gesagt, in viel geringerer Anzahl vorhanden. Sie sind ihres Fettgehalts und des Mangels an eisenhaltigem Farbstoffe wegen auch leichter und schwimmen deshalb im langsam gerinnenden Blute oben auf. Ihr Ansehen ist bei den meisten körnig (maulbeerartig) und im Innern bergen sie einen oder mehrere Kerne; es sind also runde kernhaltige Zellen. — Sie stammen aus dem Speisesafte und der Lymphe (Milz, Lymphdrüsen, Knochenmark) und wandeln sich allmählich zu rothen Blutkörperchen um, indem sie ihren Kern verlieren, sich abplatten und Blutfarbstoff in sich aufnehmen. Es läßt sich auf diese allmähliche Umwandlung der Blutkörperchen in rothe dadurch schließen, daß man aus den Lymphkörperchen sich Körperchen auf verschiedenen Uebergangsstufen zu rothen Körperchen entwickeln sah (in der Milz und dem Knochenmarke). — Die farblosen Blutkörperchen sind mit den Lymphkörperchen der Lymphe in allen ihren Eigenschaften identisch, zeigen namentlich eine stets wechselnde Gestalt und contractile Erscheinungen, so lange sie lebendig sind.

Die **Blutflüssigkeit**, das Blutplasma, der Blutliquor, in welchem die Blutkörperchen schwimmen, stellt eine fast farblose oder schwach gelbliche, etwas klebrige, alkalische Flüssigkeit von sehr zusammengesetzter Beschaffenheit dar. Ihre Hauptbestandtheile sind dem Gewichte nach: Wasser 90% und in diesem aufgelöst 8—10% Eiweißkörper. Von diesen letzteren bildet das Albumin die Hauptmasse. Es dient vorzugsweise als Material für die Ernährung der meisten Körpertheile, sodann ist es aber auch zur Unterhaltung des nöthigen Concentrationsgrades des Blutes, durch welchen mit Hülfe der Endosmose (s. S. 74), der Austausch zwischen dem Blute und den ein- und ausdringenden Flüssigkeiten unterhalten wird, unentbehrlich (s. S. 196). Das Eiweiß des Blutes bildet gewissermaßen einen sogenannten „eisernen Bestand" desselben, der immer in gleicher Menge vorhanden und immer in einem ganz bestimmten Verhältnisse zu seinem Wassergehalte stehen muß, wenn nicht krankhafte Störungen in der Blutbeschaffenheit eintreten sollen. — Ein anderer in der Blutflüssigkeit aufgelöster eiweißartiger Stoff ist der Faserstoff (Fibrin), der in weit geringerer Menge als das Eiweiß vorhanden ist und seinen Namen eigentlich erst dann verdient, wenn er sich ausgeschieden hat. Denn er wird dann in Form verfilzter Fasern fest und stellt ein faseriges Gerinnsel dar. Neuerlich wird angenommen, daß das Fibrin nicht als solches im Blute vorhanden ist, sondern beim Absterben erst entsteht,

und zwar durch chemische Verbindung zweier im Blute getrennt von einander befindlichen Eiweißkörper, der *fibrinogenen* und der *fibrinoplastischen Substanz*. Beide Substanzen bezeichnet man auch als *Paraglobulin*. Er ist es, welcher bewirkt, daß das Blut, wenn es aus der Ader austritt oder in dieser still steht, gerinnt. Bei Blutungen spielt er insofern eine wichtige Rolle, als er durch die von ihm gebildeten Gerinnsel die geöffneten Gefäße verstopft und dadurch zur Stillung der Blutung beiträgt. — Es finden sich ferner noch in der Blutflüssigkeit geringe Mengen von unorganischen Stoffen (die nach dem Verbrennen als Asche zurückbleiben), die zur Ernährung dienen und unter denen das *Kochsalz* der Masse nach vorwiegt. Außerdem *Kalk*, besonders zur Ernährung der Knochen; *Alkalien* (kohlensaures und phosphorsaures Natron), deren beständige Anwesenheit im Blute deshalb unentbehrlich ist, weil sie die dem Blute schädliche Kohlensäure in den Haargefäßen an sich ziehen und so lange festhalten, bis dieselbe in den Lungen aus dem Blute entfernt wird. Auch machen sie die im Blute fortwährend vor sich gehenden langsamen Verbrennungsprocesse möglich, da solche nur in einer alkalischen, nicht in einer sauern Flüssigkeit vor sich gehen können. — Es findet sich ferner: ein eigenthümlicher *Riechstoff* und häufig auch noch gelber *Farbstoff*. — Außer diesen genannten *beständigen* Bestandtheilen giebt es auch noch einige *wechselnde*, die entweder dem Blute aus den Nahrungsmitteln zugeführt wurden und, zur Ernährung der Gewebe sowie zur Wärmeentwickelung dienen, wie Fette, Zucker ꝛc., oder die als unbrauchbare, durch Abnutzung der Organe bei ihrem Thätigsein entstanden, vom Blute aufgenommen und aus dem Körper entfernt werden (d. i. die Extractivstoffe, Oxydationsstufen der Eiweißkörper: Kreatin, Kreatinin, Sarkin, Hippur- und zuweilen Harnsäure, Harnstoff). — Von Gasen findet sich *Sauerstoff* (der aber nur vom Plasma absorbirt ist und nicht wie in den Blutkörperchen durch Hämoglobin locker chemisch gebunden ist), *Kohlensäure* und *Stickstoff* in der Blutflüssigkeit.

Wird Blut aus der Ader in ein Gefäß gelassen, so stößt es zuvörderst an der Luft einen in der Kälte sichtbaren *Dampf* (Wasserdunst mit Riechstoff) mit dem eigenthümlichen *Blutgeruche* (Blutdunst) aus, welcher bei verschiedenen Menschen und Thieren verschieden ist, bei Männern etwas stärker als bei Frauen. Er hat Aehnlichkeit mit dem der Hautausdünstung und rührt wahrscheinlich von einem dem Blute beigemengten Fette her. Nach einigen (2—14) Minuten *gerinnt* (coagulirt) das Blut, indem es von der Oberfläche und dem Umfange her allmählich zäher und gallertartig, nach und nach immer fester wird und endlich (nach 10—12 Stunden) in zwei Theile, in einen flüssigen und einen festen, geschieden ist. Der flüssige Theil heißt *Blutwasser* (Serum), ist schwach-gelblich und enthält den in viel Wasser aufgelösten Eiweißstoff nebst den Blutsalzen. Der feste im Serum schwimmende Theil, welcher nach und nach die Gestalt vom In-

nern des Gefäßes in welches das Blut gelassen wurde, annimmt, wird Blutkuchen (Blut-Coagulum) genannt und besteht aus dem festgewordenen, früher im Blutliquor aufgelösten Faserstoffe und aus den darin eingeschlossenen Blutkörperchen Haben die Blutkörperchen, zumal die schwereren rothen Körperchen, vor der Gerinnung (z. B. bei Verzögerung derselben) Zeit gehabt, sich etwas zu senken, so besteht die oberste Schicht des Blutkuchens nur aus Faserstoff und enthält keine rothen, oft aber farblose Körperchen, ist deshalb weiß und wird Speckhaut (auch Entzündungshaut, weil sie sich besonders bei Entzündungen bildet), genannt. Im Blute der Männer geht die Gerinnung langsamer vor sich, der Kuchen wird aber dichter als im weiblichen Blute; das Pulsaderblut gerinnt schneller als das Blutaderblut; atmosphärische Luft, sowie Schütteln, Umrühren und Quirlen, Wärme (bis zu 55°) beschleunigen das Gerinnen, während Säuren, Salze und Alkalien dasselbe verzögern oder ganz aufheben. Durch Peitschen des frisch entleerten Blutes mit einem Stäbchen erhält man den Faserstoff rein, indem er sich beim Gerinnen an das Stäbchen faserig ansetzt; die zurückbleibende und nun natürlich nicht mehr gerinnungsfähige Flüssigkeit, das geschlagene Blut, besteht aus dem Serum und den Blutkörperchen (s. später Transfusion). — Am schnellsten gerinnt das Blut der Vögel, langsamer das der Säugethiere und am langsamsten das der Amphibien und Fische.

Pulsader- (arterielles) und Blutader- (venöses) Blut unterscheiden sich sofort durch ihre Farbe und diese ist von den vorhandenen Gasen abhängig. Das arterielle Blut ist nämlich hellroth und enthält weit mehr Sauerstoff als das dunkle, fast blaurothe venöse Blut, welches dagegen reicher an Kohlensäure ist. Außerdem soll das Arterienblut mehr Wasser, Fibrin, Salze, Zucker und Extractivstoffe, dagegen weniger Blutkörperchen enthalten, als das venöse. Seine Temperatur ist durchschnittlich um 1° C. höher.

Das Blut der wirbellosen, der sogenannten kalt- oder weißblütigen Thiere, unterscheidet sich von dem Blute der Wirbelthiere nicht blos durch seine geringere Wärme, sondern auch durch seine Färbung, welche hier nicht an den Blutkörperchen, sondern am Blutliquor haftet, und durch die Blutkörperchen selbst, welche in viel geringerer Anzahl vorhanden sind. — Von den Gliederthieren hat das Blut der Insekten eine helle, farblose oder grünliche Beschaffenheit und längliche oder ovale, farblose Blutkörperchen; die Spinnen und Krustenthiere besitzen theils ein farbloses, theils ein gelbliches oder grünliches Blut; das Blut der Würmer zeichnet sich durch seine rothe Farbe (die aber ebenfalls am Liquor haftet) vor den meisten übrigen wirbellosen Thieren aus. Von den Weichthieren (Mollusken) besitzt das Blut der Kopffüßler (zu denen der Tintenfisch gehört) eine weißliche Farbe, das der Schnecke eine schmutzigweiße oder gelbliche, röthliche, braune oder grüne Farbe; das Blut der kopflosen Mollusken (Austern, Muscheln) ist farblos. Bei den niedrigsten Thieren, wie bei den Strahlenthieren (Stachelhäutern, Quallen, Polypen) giebt es kein eigentliches Blut mehr, die Stelle derselben vertritt hier der Speisesaft.

b) Lymphe.

Die *Lymphe* ist eine dem Blute und dem aus den Nahrungsmitteln gezogenen Speisesafte sehr ähnliche weiße, milchige Flüssigkeit, welche sich aber vom Blute durch ihren Mangel an rothem Farbstoffe, ihrer Armuth an Faserstoff und größern Wassergehalt, sowie vom Speisesafte durch geringeren Fettgehalt unterscheidet. Es stammt die Lymphe übrigens aus dem Blute selbst, denn sie ist nichts als der Ueberschuß der aus dem Blutstrome durch die Haargefäßwände hindurchgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit, welchen die Gewebe nicht in ihre Substanz umzuarbeiten vermochten. Sonach muß sich Lymphe so ziemlich in allen Geweben des Körpers vorfinden; von hier wird sie aber durch die Lymphgefäße (Saugadern) in das Blut zurückgeschafft und dient also der Neubildung desselben.

Die *Lymphe* bildet eine dünnflüssige, farblose oder weißliche und gelblich-grüne, bald durchsichtige, bald etwas trübe Flüssigkeit von schwach-salzigem Geschmacke und fadem Geruche, welche wie das Blut aus einem gleichförmigen Liquor (Plasma) und aus kleinen, nur durch das Mikroskop wahrnehmbaren Körperchen besteht. Das *Lymphplasma* ist dem Blutliquor ähnlich aus Wasser, Eiweiß, Faserstoff, Fett und Salzen zusammengesetzt und gerinnt seines Faserstoffgehaltes wegen ebenfalls außerhalb der Lymphgefäße zu einem Lymphkuchen. Diese *Gerinnung der Lymphe*, nachdem sie aus den Lymphgefäßen entleert worden ist, tritt langsamer als die des Blutes, etwa nach 4 bis 20 Minuten ein und es bildet sich ein gallertartiges Faserstoff-Gerinnsel (Lymph-Coagulum), welches die Lymphkörperchen einschließt. — Die Körperchen der Lymphe sind theils kleine (Körnchen und Kerne), theils größere; die letzteren, welche man *Lymphkörperchen* nennt, sind den farblosen Blutkörperchen ganz ähnlich und wandeln sich höchst wahrscheinlich, sobald sie in den Blutstrom gelangt und in diesem einige Zeit als farblose Blutkörperchen herumgeschwommen sind, allmählich zu farbigen Blutkörperchen um (s. S. 203). — Je näher die Lymphe in ihrem Laufe zum Blute diesem und je mehr sie *Lymphdrüsen* (s. später) passirt hat, desto ähnlicher wird sie dem Blute, ohne aber dessen Zusammensetzung ganz zu erreichen. Sie wird nämlich röthlich und immer röther, sowie gerinnbarer (faserstoffreicher). — Für die verschiedenartigen Körperchen der

Lymphe (granulirte, Zellen von bedeutender Größe mit mehrfachen Kernen, kleine Zellen mit einfachem Kern, unregelmäßige Klümpchen) sah man früher die Lymphdrüsen als die einzige Bildungsstätte an; neuerlich fand man aber, daß die Lymphe schon Körperchen enthält, bevor sie Lymphdrüsen passirt hat und daß diese Körperchen also mit größter Wahrscheinlichkeit aus dem Bindegewebe stammen, in welchem die Lymphcapillaren sich verbreiten. Die Körperchen der Lymphe wären demnach als bewegliche Bindegewebszellen anzusehen und von diesen vermuthet man, daß sie aus dem Blute selbst stammen und früher, vor ihrer Einwanderung in die Gewebe, farblose Blutkörperchen (wie auch die Eiterkörperchen im Eiter, s. später) waren. Hiernach wären also die Lymphdrüsen und die Milz (s. später) die Bildungsstätte dieser Körperchen; ebenso soll das Knochenmark ein solches Bildungsorgan sein.

Die Fortschaffung der Lymphe aus den verschiedenen Geweben des Körpers geschieht mit Hülfe der feinen, dünnwandigen und klappenreichen Lymphgefäße oder Saugadern (s. S. 198), welche maschenförmige Capillarnetze (mit interstitiellen Safträumen) in den Geweben bilden, sich allmählich zu Stämmchen zusammensetzen, welche die Blutadern begleiten, dann ein oder mehrere Lymphdrüsen durchsetzen und endlich in einem großen Hauptstamme, dem Milchbrustgange, sich vereinigen. Dieser Gang hat die Dicke eines Rabenfederkiels, nimmt seinen Anfang hinten in der Bauchhöhle vor dem 1. und 2. Lendenwirbel, läuft längs der Wirbelsäule im Innern der Brusthöhle bis zum Halse hinauf und ergießt sich linkerseits in die Vereinigungsstelle der Drosselader und der Schlüsselbeinblutader. Auf diese Weise gelangt die Lymphe, und eben so auch der Speisesaft, in den Blutstrom kurz vor dessen Eintritt in das Herz und die Lungen. Was die Lymphdrüsen (s. oben) betrifft, so wird die Lymphe in diesen Organen dem Blute ähnlicher gemacht und mit ihren Körperchen versehen; sie finden sich namentlich am Halse, in der Achselgrube, der Schenkelbeuge, in der Brust- und Bauchhöhle in größerer Anzahl.

Der Eintritt der Lymphe durch die äußerst dünnen und durchdringbaren Wände der Saugadern in die Höhlen dieser Röhren geschieht mit Hülfe der Capillarität und Endosmose (s. S. 74). Daß aber vorzugsweise die blutähnliche Lymphe in diese Adern gelangt, kommt daher, weil wohl die dem Blute unähnlichen Gewebsschlacken, die sich überall neben dem Ueberschusse der Ernährungsflüssigkeit (der Lymphe) vorfinden, nicht aber blutähnliche Flüssigkeiten nach dem Gesetze der Endosmose durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eindringen können und in diesem schnell hinweggeführt werden, so daß leicht neue Schlacken nachfolgen können. Auf diese Weise bleibt den Saugadern überhaupt blos Lymphe zur Aufnahme übrig und nur wenn die Blutgefäße nichts mehr oder weniger aufnehmen, dann führen die Lymphgefäße auch die dem Blute unähnlichen Stoffe fort, wie dies Versuche mit Giften an Thieren gezeigt haben. Des-

halb finden sich auch bei (entzündlichen) Blutstockungen in den Haargefäßen, wo auch die Aufsaugung durch die Gefäße stocken muß, die Lymphgefäße und die nächsten Lymphdrüsen sehr oft angeschwollen. — Neuerlichst will man an den Lymphcapillaren Oeffnungen (Lücken in den Lymphgefäßepithel) erkannt haben, durch welche kleine Körper in dieselben eintreten können. Das Fortschaffen der Lymphe innerhalb der Saugadern geschieht theils mit Hülfe der Zusammenziehung der muskulösen Wand dieser Röhren, theils durch die Zusammenziehung der Muskeln, zwischen denen die Saugadern verlaufen und Druck erleiden, theils durch die Ausdehnung des Herzens und des Brustkastens, wodurch die Lymphe am Halse, bei der Einsenkung des Milchbrustganges in die Blutadern, in den Blutstrom und in die Brusthöhle hineingesogen wird. Darum können auch Körperbewegungen und kräftiges tiefes Einathmen den Lymphfluß in seinem Laufe unterstützen. — Die Bewegung der Lymphflüssigkeit zum Blute hin geschieht sehr langsam, besonders wegen des bedeutenden Widerstandes, welchen die Lymphdrüsen bieten.

c) Speisesaft, Chylus.

Speisesaft (s. S. 195) wird die das Blut ernährende und also dem Blut ähnlich zusammengesetzte Flüssigkeit genannt, welche aus den Nahrungsmitteln stammt (s. bei Verdauung) und sich von der Lymphe nur durch ihren enormen Fettgehalt während der Verdauung fetthaltiger Nahrung unterscheidet. Das Fett giebt dem Speisesafte seine Undurchsichtigkeit und milchweiße Farbe; es bildet theils einzelne, theils zusammengehäufte Tröpfchen, größer als die der Lymphe. Nach fettfreier Nahrung ist der Speisesaft durchsichtig wie die Lymphe. — Unter dem Mikroskope sieht man im Speisesaft eine Menge von Körnchen, Kernen und Zellen (Chyluskörperchen). — Je mehr der in den Lymphgefäßen fließende Speisesaft auf seinem Wege sich dem Milchbrustgange nähert und je öfter er dabei Lymphdrüsen passirt hat, desto ärmer wird er an Körnchen und desto reicher an Zellen, welche letztere dann als weiße Blutkörperchen im Blute auftreten (s. S. 203).

II. Gefäßgewebe und Gefäßsystem.

Blut- und Lymphgefäße; Lymphdrüsen; Blutdrüsen.

Die große Menge dickerer und dünnerer Röhren, welche den menschlichen Körper in baum- und netzförmiger Ausbreitung durchziehen und die sich vermöge ihrer weichen elastischen und zusammenziehbaren Wände zu erweitern und zu verengern im Stande

sind, nennt man im Allgemeinen Gefäße oder Adern. Sie führen entweder eine rothe Flüssigkeit, das Blut, und zwar fortwährend im Kreise herum (d. i. der Kreislauf des Blutes), nämlich vom Herzen aus nach allen Theilen hin und von diesen wieder zum Herzen zurück, und das sind die Blutgefäße; oder sie schaffen eine weiße blutähnliche Flüssigkeit, die Lymphe (s. S. 206), von allen Theilen des Körpers nach dem Herzen hin und ergießen diese in das Blut vor dessen Eintritt in das Herz, und diese nennt man Lymphgefäße oder Saugadern. Die Saugadern des Magens und Darmkanals nehmen zur Zeit der Verdauung aus den Nahrungsmitteln den Speisesaft (Chylus, s. S. 208) auf und werden dann auch Speisesaft- oder Chylusgefäße genannt. — Von Blutgefäßen giebt es drei verschiedene Arten, nämlich: Pulsadern (Arterien), welche das Blut vom Herzen nach den einzelnen Theilen des Körpers stoßweise hinschaffen und hier allmählich in die äußerst feinen Haargefäße (Capillaren) übergehen; letztere setzen sich sodann ununterbrochen in die Blutadern (Venen) fort, durch welche das Blut aus den Haargefäßen zum Herzen zurückgeführt wird. Sonach sind alle drei Abtheilungen des Gefäßsystems keineswegs durch scharfe Grenzen von einander getrennt, sondern sie gehen unmerklich in einander über, die Pulsadern in die Haargefäße und diese in die Blutadern. Nur an einzelnen wenigen Stellen (schwellbaren Geweben) des Körpers gehen größere Arterienzweige unmittelbar in größere Venenstämme über, ohne durch Haargefäße miteinander verbunden zu sein. Alle Blutgefäße des ganzen Körpers stehen also in ununterbrochenem Zusammenhange und das Blut verläßt deshalb niemals diese Röhren. Ein Blutausfluß, eine Blutung, kann darum nur dann zu Stande kommen, wenn die Wand eines Blutgefäßes zerstört wird, was durch Zerschneiden, Zerreißen, Zerbersten (besonders in Folge von Krankheiten der Gefäßwand und von Blutüberfüllung der Gefäßhöhle) u. s. w. veranlaßt werden kann.

In neuerer Zeit hat man beobachtet, daß sowohl rothe als farblose Blutkörperchen die Haargefäße ohne Zerreißung ihrer Wand verlassen können (d. i. „Diapedesis"). Ob dieser Austritt durch active amöboide Bewegungen oder durch eine Art Filtration geschieht, ob durch vorhandene Oeffnungen (Stomata, Poren) ist noch nicht entschieden. Nach ihrem Zwecke sind die

Wände der Blutgefäße verschieden gebaut. Die Wand der größern und größten Gefäße ist für Flüssigkeiten ganz undurchgängig, und so wird nicht schon vor Ankunft des Blutes in den Haargefäßen dasselbe durch Abgabe und Aufnahme von Stoffen für den Ernährungszweck untauglich gemacht. Die Wände der das Blut nur leitenden größern Gefäße sind so vollkommen undurchdringlich für Blutbestandtheile, daß sie zu ihrer eigenen Ernährung besondere Ernährungsgefäße brauchen. — Erst wenn die Blutgefäße den Ort ihrer Bestimmung erreicht haben, wo sie Ernährungsflüssigkeit, Ab- oder Aussonderungsflüssigkeiten abgeben, erst da bekommen ihre Wände die ihnen für ihre Zwecke unerläßliche Eigenschaft, nämlich die Durchgängigkeit, welche einen Wechselverkehr zwischen dem Blute und den Gewebsflüssigkeiten gestattet. Diese Eigenschaft kommt aber nur den Haargefäßen zu, deren Wände, selbst aus Zellen entstanden, sich noch vollkommen wie Zellenmembranen (für die Endosmose; s. S. 74) verhalten. — Die Blutgefäße stehen während des Lebens und im normalen Zustande beständig unter einem ihre Weite regulirenden Einflusse von Gefäßnerven, die vom Sympathicus (s. S. 174) abstammen, aber mittels Reflexes vom Gehirn und Rückenmarke aus beeinflußt werden können. Nach neuern Untersuchungen sollen alle Gefäßnerven des ganzen Körpers sich durch das Rückenmark hindurch bis in das Gehirn verfolgen lassen, wo ein gemeinschaftliches Centralorgan für alle gelegen sein soll. — Mit den Lymphgefäßen im engsten Zusammenhange stehen die Lymphdrüsen, innerhalb welcher die Lymphe und der Speisesaft dem Blute allmählich ähnlicher gemacht werden, und zwar durch Aufnahme von Lymphkörperchen.

Was den Bau der Wand der Blutgefäße betrifft, so unterscheiden sich die genannten drei Arten in mancher Hinsicht von einander. Denn während zuvörderst die Haargefäße nur eine einzige aber nicht structurlose feinkörnige oder feinzellige Haut haben, ist in den größern Gefäßen die Zahl der Hautlagen auf drei vermehrt, welche als Innenhaut, mittlere oder Ringfaserhaut und als äußere Haut bezeichnet werden. Das Gewebe dieser drei Häute besteht nun aber aus Binde- und elastischem Gewebe in der äußeren Haut, aus queren glatten Muskelfasern in der mittlern Haut und aus Oberhautgewebe in der innern Haut. Die Pulsadern besitzen, weil sie den Stoß des Herzens auszuhalten haben, die dickste Wand mit viel muskulösem und elastischem Gewebe, weshalb sie auch bei Verletzungen und Durchschneidungen nicht wie die dünnwandigen Blutadern zusammenfallen, sondern starr offen stehen bleiben und so zum Verbluten Veranlassung geben können. Von den Blutadern sind viele,

besonders die unter der Haut und zwischen den Muskeln verlaufenden, in ihrem Innern mit Klappen versehen, weshalb das Blut in ihnen nicht rückwärts fließen kann. Vermöge ihrer Elasticität und der von den Muskelfasern abhängigen Zusammenziehungsfähigkeit (Contractilität) können die Blutgefäße bei der Circulation des Blutes insofern mithelfen, als sie durch ihre Verengerung dasselbe vorwärts drücken. Da sie aber zu ihrer Ernährung und Thätigkeit ebenfalls Blutgefäße und Nerven in ihrer Wand bedürfen, so sind die Gefäße auch wie andere gefäß- und nervenreiche Theile mannigfachen Krankheiten ausgesetzt, unter denen das Hart- und Sprödewerden (besonders im Alter), sowie das Mürbewerden bei sehr fetten Personen deshalb von großer Wichtigkeit ist, weil diese Zustände zur Zerreißung der Gefäße und dadurch zu Schlagflüssen Veranlassung geben können. — Die nervösen Beeinflussungen der Gefäße sind während des Lebens sehr wechselnd. Sie sind es, wodurch die Blutvertheilung im Körper je nach dem Bedürfniß der Organe geregelt wird. Solchen, welche eine gesteigerte Blutzufuhr bedürfen (wie: den arbeitenden Muskeln, dem verdauenden Magen, den absondernden Drüsen, der schwangeren Gebärmutter, dem Eierstock zur Zeit der Eireife 2c.), wird durch nervöse Erweiterung der Gefäße eine größere Menge Blutes zugeführt. Es geschieht dies höchst wahrscheinlich mittels Reflexes. Denn deutlich zeigt sich, wie durch Reizung sensibler Hautnerven und durch Reflex auf Gefäßnerven in Gefäßen Zusammenziehung (Verengung) und nachträglich Erweiterung (die Ermüdung der Gefäßmuskulatur) eintreten. Gesteigerte Temperatur wirkt erweiternd auf die Gefäße; daß auch psychische Alterationen vom Gehirne aus auf die Gefäßnerven wirken können, beweist die Blässe des Schreckens und die Schamröthe.

Die Lymphgefäße oder Saugadern besitzen wie die Blutadern, von denen sie auch fast überall begleitet werden, dünne Wände und zahlreiche Klappen im Innern, so daß die Lymphe stets gegen das Herz hin zu laufen gezwungen ist. Die größern Lymphgefäße besitzen wie die Blutgefäße drei Häute. Die innerste Haut besteht aus einem Oberhäutchen von verlängerten Zellen, die auf einem elastischen Fasernetze aufliegen. Die mittlere Haut ist aus querlaufenden glatten Muskelfasern und querlaufenden elastischen Fasern gebildet. Die äußerste Haut zeigt Bindegewebsfasern, welche der Länge nach verlaufen und wenige längslaufende glatte Muskelfasern eingestreut enthalten.

Ueber den Ursprung der Lymphgefäße (s. S. 207) ist man noch nicht ganz im Klaren. Soviel scheint aber ausgemacht, daß sie mit den sogen. Saftkanälchen des Bindegewebes im Zusammenhange stehen und daß diese gleichsam als die feinsten Anfänge der Lymphcapillaren anzusehen sind. Das Bindegewebe ist nämlich von einem System von wandlosen Kanälen durchzogen, die mit den feinsten Aesten (Capillaren) der Lymphgefäße in directem Zusammenhange stehen. Diese „Saftkanäle“ sind offene Straßen im soliden Bau der Gewebe, die mancherlei zellige Gebilde (Bindegewebskörperchen) enthalten.

Lymphdrüsen (s. S. 206) sind diejenigen rundlichen Körper, denen die Lymphgefäße ihren rohen Saft zuführen und dem sie dann aus ihrem Inhalte geformte Elemente „Lymphkörperchen“ (s. S. 206) zumischen, und damit dem Blute ähnlicher machen. Die Lymphdrüsen, denen sich die Milz und Thymus anreihen, sind also die Brutstätten der verschiedenen Körperchen im Blute. Auch das Knochenmark (mit seinen Markzellen) wird in neuerer Zeit als Blutkörperchenbildungsorgan angesehen, welches neue Lymphkörperchen zu bilden im Stande ist. Die in den Lymphdrüsen gebildeten Körperchen werden mit der Lymphe ins Blut ergossen, die der Milz und des Knochenmarkes werden dem Blute direct beigemischt und zwar zum Theil bereits in rothe umgewandelt. Die massenhafte Neubildung der farblosen Blutelemente (welche durch Theilung der Zellen in beständiger Vermehrung begriffen sind) scheint auf die genannten Bildungsorgane derart vertheilt zu sein, daß eines das andre ersetzen und unterstützen kann. Die einfachsten Lymphdrüsen sind geschlossene Bälge (Follikel), die sich entweder vereinzelt oder in Haufen beisammen (besonders im Darm) vorfinden. Die zusammengesetzteren Lymphdrüsen sind eigentlich nur solche combinirte Follikel. — An jeder Drüse finden sich zuführende und abführende Lymphgefäße, die ersteren treten an die Hülle der Drüse heran, durchsetzen diese und münden in je einen Lymphraum ein; auf der entgegengesetzten Seite sammeln sich die abführenden Lymphgefäße wieder aus den Lymphräumen. Auf diesem Wege der Lymphe durch die Lymphräume nimmt diese einen Theil der lose in einem Bindegewebsnetze eingebetteten Zellen auf und enthält deshalb, wenn sie die Drüse verlassen hat, mehr Lymphkörperchen. Auch scheinen bedeutende chemische Umwandlungen mit der Lymphe in den Drüsen vor sich zu gehen, da die ausfließende Lymphe sich von der einströmenden unterscheidet, gerinnbarer wird.

Bau der Lymphdrüsen. Jede Drüse hat eine bindegewebige und mit glatten Muskelfasern versehene Hülle, die ein reiches Balkennetz von sich in das Innere der Drüse abschickt, wodurch dieses (das Hilusstroma mit Blut- und Lymphgefäßen) in eine große Anzahl von unter einander zusammenhängenden Hohlräumen getrennt wird, die nach außen (in der sogen. Rindensubstanz) eine mehr rundliche und ziemlich scharf ausgeprägte Gestalt haben (die Alveolen), nach innen (in der Marksubstanz) dagegen mehr länglich oder strangförmig und mit einander verschmolzen sind. Innerhalb dieser Alveolen und schlauchförmigen Hohlräume liegt nun das eigentliche Drüsengewebe und dieses besteht

aus einer großen Menge rundlicher Zellen (Lymphkörperchen), die in der Mitte der Hohlräume einen festeren, Blutgefäße enthaltenden Kern (in der Rindensubstanz einen kugeligen Knoten, den Rindenknoten, in der Marksubstanz einen strangförmigen Kern, den Markstrang) bilden. Die außen um den Kern herumliegenden Zellen befinden sich nicht ganz frei in den Alveolen, sondern sind in ein Netz feiner, aus Bindegewebskörperchen bestehender Fasern, die von dem Balken abgehen, eingebettet. Zwischen dem Balken und der eigentlichen Drüsensubstanz befinden sich die „Lymphräume", welche ein vielverzweigtes Kanalnetz für die durchströmende Lymphe bilden. — Es scheinen die zellenerfüllten Räume der Lymphdrüsen nichts anderes zu sein als ein sehr erweitertes Bindegewebs-Saftkanälchen-System, dessen Grundsubstanz sich zu einem feinen Fasernetz aufgelöst hat. In diese Räume münden entweder die gewöhnlichen Saftkanälchen oder die zuführenden Lymphgefäße. Es muß also die zugeführte Flüssigkeit die Hohlräume passiren und zwischen den Zellen ihren Weg suchen, wobei sie mit dem in den Capillaren strömenden Blute in endosmodischen Verkehr tritt.

Die **Milz**, — welche dicht unter dem Zwerchfelle links oben in der Bauchhöhle, innerhalb der letzten Rippen, ihre Lage hat, eine bohnenförmige Gestalt und etwa die Größe einer Kinderfaust besitzt, wird als Blutgefäßdrüse (s. S. 72) bezeichnet (hat also keinen Ausführungsgang), ist aber ihrem Baue nach eigentlich als eine sehr große und äußerst blutreiche Lymphdrüse zu betrachten, in welcher nur die Blutgefäße die Rolle der Lymphgefäße übernommen haben. Auch hier, in den unzähligen engen Hohlräumen der Milz, mischen sich Bestandtheile des Blutes mit Lymphkörperchen. Es scheint nach der Untersuchung des Blutes, welches aus der Milz ausströmt und durch die Milzblutadern in die Pfortadern läuft, daß in der Milz junge farbige und farblose Blutkörperchen entstehen. Sicher ist es, daß im Milzvenenblute eine sehr viel größere relative Menge von weißen Blutkörperchen vorkommt als in anderen Blutarten (auf 70 rothe schon 1 farbloses). Die rothen Blutkörperchen selbst sind kleiner und weniger abgeplattet; auch will man zahlreiche Uebergangsstufen von weißen in rothe Blutkörperchen beobachtet haben. Von Einigen wird die Milz auch als Untergangsstätte alter, farbiger Blutkörperchen angesehen. — Die Elasticität des Milzgewebes erlaubt diesem Organ, sich leicht auszudehnen und nach der Ausdehnung wieder zu seiner ursprünglichen Größe zurückzukehren. Es scheint seine Ausdehnung je nach dem Zustande der Baucheingeweide zu verändern; seine größte Ausdehnung erreicht es ungefähr sechs Stunden nach einer vollen Mahlzeit und kehrt dann nach etwa sieben Stunden wieder zu seinem kleinsten Umfange zurück (s. später bei

Wechselfieber). — Die Krankheiten der Milz sind für den Arzt noch ganz dunkel; nur die bedeutende Vergrößerung dieses Organs bei Wechselfieber, Typhus, Weißblütigkeit und anderen Blutkrankheiten ist bekannt. — Innerhalb und außerhalb der Milz finden sich manchmal kleine beerenförmige Nebenmilzen.

Bau der Milz. Auf dem Durchschnitte der Milz zeigt sich das Gewebe als eine dunkelrothe schwammige Masse (Milzpulpe), übersäet mit ganz kleinen weißlichen Punkten. Letztere sind kugelförmige Körperchen und werden Milzkörperchen oder Malpighi'sche Bläschen genannt; sie sind als wahre Lymphfollikel zu betrachten. Die äußerste, mit Bauchfell überkleidete Hülle der Milz ist weiß, sehr fest und faserig-sehnig (s. S. 67); sie sendet eine große Menge Fortsätze (Balken) in das Innere des eigentlichen Milzgewebes, die (aus Bindegewebe mit elastischen Fasern bestehend) sich nach allen Richtungen hin verästeln und unter einander zusammenhängen, so daß ein reiches Maschenwerk mit zahlreichen und unter einander in Verbindung stehenden Hohlräumen von unregelmäßiger Gestalt gebildet wird. In diesen durch die Balken gebildeten Hohlräumen liegt das eigentliche rothe Milzgewebe, die „Milzpulpe", und diese ist ganz ähnlich gebaut, wie das eigentliche Drüsengewebe der Lymphdrüsen. Sie besteht nämlich aus einem feinen Netzwerke von unter einander verbundenen Fasern, welche die feinsten Verzweigungen der immer zarter werdenden Milzbalken sind und ein Bindegewebskörperchen-Netz bilden. Innerhalb dieses Netzes sind in kleinen Maschen die rundlichen kernhaltigen Gewebszellen der Milz eingelagert (bisweilen nur 2 oder 3 Zellen), zwischen denen dann noch größere blasse zellenartige Gebilde, körnchenhaltige und blutkörperchenhaltige Zellen, sowie Blutkörperchen (in normaler Gestalt oder im Zerfallen begriffen) gefunden werden. Außerdem sitzen noch innerhalb der rothen Milzpulpe an den feinsten Pulsaderzweigen, wie die Beeren an einer Traube, zahlreiche, weiße, rundliche Körperchen an, d. i. die obigen Milzkörperchen oder Milzbläschen, die in ihrem Baue mit den einfachsten Lymphdrüsen, den Follikeln (s. S. 212), übereinstimmen. — Die hier gebildeten Lymphkörperchen werden der Lymphe zugeführt, während die in den Gewebszellen gebildeten direct ins Blut gelangen. Einen Haupttheil der Milzpulpe bilden sodann die Blutgefäße. Die Pulsadern verzweigen sich sehr fein; ihre feinsten Aestchen verbinden sich mit den beerenförmigen Anhängen der Milzbläschen, lösen sich endlich in Büschel feinster Aederchen auf und diese gehen dann erst in die eigentlichen Haargefäße über. Die Blutadern sind weit und bilden mit ihren feinsten Zweigen ein sehr reiches Netz aus weiten Venencapillaren, in welche die Pulsadercapillaren eingehen. — Lymphgefäße besitzt die Milz nur wenige; ihre zahlreichen Nerven gehören größtentheils den sympathischen an.

Bei den Thieren findet sich eine Milz bei allen Wirbelthieren, mit Ausnahme des Lanzettfischchens und der Myxine. Sie hat ihre Lage stets zwischen Bauchfellplatten in der Nachbarschaft des Magens und stellt bald ein einfaches längliches oder rundliches Organ von dunkelrother Farbe dar, bald ist sie in eine verschieden große Anzahl von rundlichen Läppchen getheilt. Bisweilen finden sich noch kleinere Nebenmilzen, wie dies auch bei den Menschen vorkommen kann. Bei den Schlangen und Sauriern ist die Milz weniger entwickelt und bildet so den Uebergang von den Lymphdrüsen zu der Milz der übrigen Säugethiere.

Die **Schilddrüse,** — welche ihre Lage vorn am Halse vor dem Kehlkopfe hat und deren Vergrößerung Kropf genannt wird, — ist wie die Milz eine Blutgefäßdrüse (ohne Ausführungsgang) und zeichnet sich durch einen bedeutenden Reichthum an Blut- und Lymphgefäßen aus, so daß sie als ein lymphdrüsenähnliches Organ bezeichnet werden kann. Sie kann ohne allen Nachtheil ausgerottet werden und zeigt so oft, besonders im spätern Leben, krankhafte Veränderungen ohne Störung des allgemeinen Wohlbefindens, daß sie für das Leben von nur geringer Bedeutung zu sein scheint. Ihre Function ist noch unbekannt. Manche halten die Schilddrüse für ein rudimentäres Organ (s. S. 15), während Andere derselben eine Blutdruckregulation für das Gehirn zuschreiben, indem sie einerseits ein Blutreservoir für die Hirngefäße bilden, andererseits bei starkem Blutdruck anschwellend die Halspulsader zusammendrücken und dadurch einem zu hohen Hirnblutdruck vorbeugen soll.

Die Schilddrüse ähnelt in ihrem Baue den traubenförmigen Drüsen mit Ausführungsgängen (s. S. 72), denn sie besteht aus geschlossenen Drüsenbläschen, welche durch Bindegewebe zu größeren Drüsenblasen, diese zu Läppchen und Lappen vereinigt werden. Die Höhle der Bläschen ist mit einer zähen Flüssigkeit erfüllt, die klar und etwas gelblich gefärbt ist und Eiweiß in ziemlicher Menge enthält. Im Alter und beim Kropfe wird diese Flüssigkeit leimähnlich (Colloid). Die Schilddrüse kommt allen Wirbelthierklassen zu und besteht stets nur aus geschlossenen Follikeln.

Die **Thymusdrüse,** deren Function der der Milz ähnlich ist, gleicht noch mehr als die Schilddrüse den traubenförmigen Drüsen, denn sie besteht aus blut- und lymphgefäßhaltigen Lappen oder Läppchen, welche aus soliden Endbläschen (Follikel) gebildet werden und alle in einen gemeinschaftlichen, meist kanalförmigen engen Hohlraum münden. Für den erwachsenen Körper kann die Thymus von keiner Bedeutung mehr sein, da sie bald nach der Geburt stetig abnimmt und endlich ganz verschwindet. Für den Embryo ist sie eine Lymphdrüse und wie die Milz und die übrigen Lymphdrüsen ein Blutkörperchenbildungsorgan. — Die Thymus hat ihre Lage in der Brusthöhle vor dem Herzbeutel; die Kalbs-Thymus wird als Bröschen, Kalbsmilch gegessen.

Von den Thieren besitzen nur die Wirbelthiere eine Thymus und hier erscheint sie stets als ein aus Läppchen zusammengesetztes Organ, mit einem Hohlraum und denselben Follikeln, wie in der Milz. Ihre größte Entwickelung fällt, auch bei den Thieren, in die frühesten Lebenszustände, und bildet sich später zurück. Nur bei den im Wasser lebenden Säugethieren (Delphine, Seehunde) besteht sie in ansehnlicher Größe fort.

Die **Nebennieren**, eine rechte und eine linke, welche dicht über den Nieren lagern und deren Bedeutung ebenfalls ganz unbekannt ist, gehören nicht wie die Thymus zum Lymphsystem, und sind beim Erwachsenen viel kleiner als beim Fötus und Säugling. Es sind äußerst gefäß- und nervenreiche Organe, welche aus einer Hülle, aus Rinden- und Marksubstanz bestehen. Entartung derselben soll (?) eine bronzige Färbung der Haut (Addison'sche Krankheit) bewirken. — Bei den Wirbelthieren finden sich ebenfalls Nebennieren, als gelbliche oder weißliche Körperchen, vor und stehen bei den Fischen und Amphibien in enger Beziehung zu den Ganglien des Sympathicus. Bei den Rochen sind sie als „Axillarherzen" schon länger bekannt. — Den Nebennieren ähnliche Gebilde, welche bisher fälschlich als drüsige Organe aufgefaßt wurden, sind: der Hirnanhang oder die Schleimdrüse des Gehirns; — die sogen. Carotisdrüse (das frühere Zwischencarotisganglion) an der Theilungsstelle der gemeinschaftlichen Halspulsader; — die Steißdrüse, vor der Spitze des Steißbeins, bestehend aus einem reichen Geflechte erweiterter Capillargefäße; vielleicht das Rudiment eines Caudalherzens (s. später).

III. Blutumlauf; Kreislaufsorgane.

Da alle Ernährung und Absonderung vom Blute aus geschieht (s. S. 198) und dieses selbst, um diesen Processen ordentlich vorstehen zu können, gehörig ernährt und in seiner gehörigen Mischung erhalten werden muß; da es also immerfort neue nahrhafte Stoffe aufnehmen und dafür die alten, unbrauchbaren mittels der Aussonderungen (durch Lungen, Nieren, Haut und Leber) wieder absetzen muß (denn das Blut nimmt ebenso die zerfallene aufgelöste Substanz der Gewebe wieder in sich auf, als es den bildenden Stoff an die Organe austheilt), so ist es durchaus nöthig, daß das Blut wegen dieses fortwährenden Stoffwechsels im ganzen Körper herumgetrieben wird und so mit allen Organen und deren Elementen in Berührung kommt. Es geschieht dies mit Hülfe des Kreislaufs (Circulation) des Blutes und dieser ist demnach der Mittelpunkt des bildenden Lebens im Körper. Seine Haupttriebfeder ist das hohle, fleischige, aus zwei Hälften (einer rechten und einer linken) und vier Hohl-

räumen (Kammern, zwei Vor- und zwei Herzkammern) bestehende Herz, eine Art Druck- und Saugpumpe, von der hauptsächlich, und zwar in Folge ihrer Zusammenziehungen, die Blutbewegung ausgeht, während die Blutvertheilung mehr von den Gefäßen abhängig ist.

Der Lauf des Blutes (s. S. 218 Fig. 28) durch den Körper, welcher immerfort dieselbe Richtung beibehält und zuerst von Harvey 1619 vollkommen nachgewiesen und 1628 öffentlich bekannt gemacht wurde, geschieht (nach der Geburt) in einer fortwährenden Strömung vom Herzen aus in die Pulsadern (Arterien) und durch deren Stämme, Aeste, Zweige und Reiser zu den Haargefäßen (Capillaren), welche nun die Ernährung und Absonderung besorgen und das Blut sofort in die Blutadern (Venen) überführen, in denen es in entgegengesetzter Richtung, aus den Reisern in die Zweige, Aeste und Stämme und endlich in das Herz zurückkehrt, von dem es ausging. Obschon dieser Lauf des Blutes ein einfacher Kreislauf ist, so wird er doch deshalb in zwei Abtheilungen, in den großen und kleinen Kreislauf, geschieden, weil das Blut dabei zweimal das Herz berührt. Es fließt nämlich das Blut (als dunkles) aus der rechten Herzhälfte (a, b) durch die Lungenpulsader (c) in die Haargefäße (d) der Lungen (wo es in hellrothes verwandelt wird) und kehrt aus diesen (als hellrothes) durch die vier Lungenblutadern (e) zur linken Herzhälfte (f, g) zurück, d. i. der **kleine Kreislauf**, die kleine Blutbahn, Lungenblutbahn (mit etwa $^1/_4$ der gesammten Blutmenge). Von der linken Herzhälfte (g) aus wird es nun (als hellrothes) mittels der großen Körperpulsader (Aorta, h) im ganzen Körper verbreitet und, nachdem es in den Haargefäßen (i) in Folge der Ernährung dunkel geworden ist, durch die Hohl- (k, s) und Herzblutadern zur rechten Herzhälfte (a) zurückgeführt, d. i. der **große Kreislauf**, die große Blutbahn, Körperblutbahn (mit $^3/_4$ der gesammten Blutmenge). Es strömt demnach das Blut in jedem dieser beiden Kreisläufe vom Herzen aus in eine Pulsader und ihre Zweige, dann mittels der Haargefäße in Blutadern und durch diese zum Herzen zurück; allein es kommt niemals wieder an dem Punkte im Herzen an, von dem es ausging. Demnach ist weder der große, noch der kleine Kreislauf ein wirklicher Kreislauf, sondern sie stellen

nur zwei verschiedene Bahnen dar, welche so in einander greifen, daß jede Herzhälfte das Ende der einen und den Anfang der andern Bahn darstellt. — Der Zweck des kleinen Kreislaufs,

Fig. 28.

Schematische Darstellung des Blutkreislaufs. Das Herz ist von vorn geöffnet; die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufs an; die schwarzen Röhren enthalten dunkles, die weißen hellrothes Blut.

a. Rechte Vorkammer und b. rechte Herzkammer, verbunden durch die rechte Vorhofs-Kammermündung. c. Lungenpulsader, mit einem rechten und einem linken Aste für die rechte und linke Lunge. d. Haargefäße des kleinen Kreislaufs in den Lungen. e. Lungenblutader (von denen sich aber 4 Stück in den linken Vorhof einmünden. f. Linke Vorkammer und g. linke Herzkammer, vereinigt durch die linke Vorhofs-Kammermündung. h. Große Körperpulsader (Aorta). i. Pulsader und k. Blutader (obere Hohlader) der obern Körperhälfte. l. Bogen und m. absteigendes Stück der Aorta. n. Bauch-Eingeweidepulsadern o. Haargefäße des Darmkanals. p. Pfortader. q. Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber. r. Leberblutadern. s. Untere Hohlader. t. Haargefäße des großen Kreislaufs.

welcher beim Kinde vor seiner Geburt (beim Embryo oder Fötus) fehlt, ist die Verwandlung des dunklen Blutes in hellrothes, was innerhalb der Lungen in den Haargefäßen der Lungenpulsader,

mittels des Sauerstoffs der eingeathmeten Luft geschieht. Der große Kreislauf dient der Ernährung und Absonderung und dabei wird das hellrothe Blut in dunkles verwandelt. Man kann sich das Gefäßsystem als ein kreisförmiges, vielfach verzweigtes, aber überall geschlossenes Rohr vorstellen, dessen feinste Verzweigungen dem Capillarsystem entsprechen. Nur an zwei Stellen ist es vollkommen einfach und diese sind: die große Körperpulsader und die Lungenpulsader. Von jeder dieser Stellen kann das Blut in die andere nur durch ein Capillarsystem gelangen und es giebt demnach zwei Hauptcapillarsysteme, nämlich Lungencapillaren und Körpercapillaren; beide muß jedes Bluttheilchen bei jedem Kreislauf einmal durchlaufen. Die Thätigkeit dieser beiden Capillarsysteme ist eine verschiedene; in den Lungencapillaren nimmt das Blut Sauerstoff auf und giebt Kohlensäure ab, in den Körpercapillaren geschieht das Umgekehrte. Das Blut ist daher auf dem ganzen Wege von den Lungen- zu den Körpercapillaren sauerstoffreich (also hellroth oder arteriell), umgekehrt auf dem Wege von den Körper- zu den Lungencapillaren sauerstoffarm und kohlensäurereich (also dunkelroth oder venös). Der ganze Kreislauf zerfällt demnach in eine arterielle und eine venöse Hälfte.

Die Kräfte, durch welche der Kreislauf zu Stande kommt, sind: die Zusammenziehungen des Herzens und der Blutgefäße, die abwechselnde Erweiterung und Verengerung des Brustkastens beim Athmen und die Muskelbewegungen. Da die letzteren beiden Thätigkeiten, das Athmen und Bewegen zum großen Theile in unserer Willkür stehen, so besitzen wir also auch das Vermögen, auf den Blutlauf in unserm Körper willkürlich einzuwirken.

Beim ungebornen Kinde (Embryo oder Fötus) fehlt der kleine Kreislauf (d. i. der Lauf des Blutes aus der rechten Hälfte des Herzens durch die Lungen zur linken Herzhälfte zurück) und zwar deshalb, weil der Embryo nicht athmet und die unthätigen Lungen zusammengefallen in der Brusthöhle liegen. Um nun aber das Blut, welches beim Embryo ein gleichmäßig dunkles und nicht wie nach der Geburt in hell- und dunkelrothes geschieden ist, von den Lungen abzuleiten, existiren am Herzen zwei Vorrichtungen, die beim gebornen Menschen verschwinden, nämlich eine Öffnung (das ovale Loch) zwischen der rechten und linken Herzhälfte (Vorkammer) und ein Verbindungskanal (der arterielle Gang) zwischen der Lungenpulsader und der großen Körperpulsader. Die Ernährung des Embryo besorgen übrigens die drei, mit dem mütterlichen

Organismus zusammenhängenden Nabelgefäße (2 Pulsadern und 1 Blutader, welche letztere durch den venösen Gang unmittelbar mit der unteren Hohlader und durch einen Zweig mit der Pfortader im Zusammenhange steht). — *Der Kreislauf des Blutes beim Ungebornen* ist nun folgender: von der Mutter (dem Mutterkuchen) her, durch die *Nabelblutader*, strömt das Blut durch den venösen Gang (an der unteren Fläche der Leber) in die untere Hohlader (ein kleiner Theil davon auch durch die Pfortader und Leber) und zur rechten Vorkammer des Herzens; von hier läuft dasselbe, also bestehend aus dem Blute der Nabelblutader und mit dem Blute der unteren Hohlader, durch das ovale Loch sofort herüber in die linke Vorkammer, aus dieser in die linke Herzkammer und in die aufsteigende große Körperpulsader; ein anderer Theil, und zwar das Blut der oberen Hohlader, strömt dagegen aus der rechten Vorkammer in die rechte Herzkammer, aus dieser in die Lungenpulsader und nun durch den arteriellen Gang in die absteigende große Körperpulsader, von der aus im Bauche die beiden Nabelpulsadern zur Mutter abgehen und hier ihr Blut, nachdem es gute Bestandtheile aus dem mütterlichen Körper empfing, ununterbrochen, ohne mit dem Blute der Mutter zusammenzufließen, in die Nabelblutader schicken. — Nach der Geburt schließen sich: das ovale Loch, der arterielle und venöse Gang, die Nabelblutader und die beiden Nabelpulsadern; aus den Gängen und Nabelgefäßen werden solide Stränge (aus der Blutader das runde Leberband, aus den beiden Pulsadern die seitlichen Harnblasenbänder). — Da das gute von der Mutter stammende Blut, welches das ovale Loch passirte und durch die linke Herzkammer in die aufsteigende Aorta und zu deren zum Kopfe und den oberen Gliedmaßen führenden Aesten gelangt, so erhalten diese Theile ein besseres Blut, als die untere Körperhälfte, welche vorzugsweise Blut empfängt (durch die obere Hohlader), was schon zur Ernährung der oberen Körperhälfte gedient hat. So wird also das wichtigste Organ des Menschen, das Gehirn nämlich, schon vor der Geburt mit besserem (sauerstoffreicherem) Blute versehen.

Das ganze Gefäßsystem, sonach die Höhlen des Herzens, der Pulsadern, der Haargefäße und der Blutadern, sind *stets mit Blut erfüllt, so daß nirgends darin ein leerer Raum existirt.* Auch ziehen sich die Herzhöhlen niemals bis zur Leere zusammen, sondern treiben nur einen Theil ihres Blutgehaltes in die vollen Pulsadern und andererseits fließt fortwährend von den Blutadern her Blut in das Herz ein. Indem sich nun das Herz zusammenzieht, was als Herzschlag außen an der Brust gefühlt wird und gegen 70 Mal in der Minute geschieht, und dadurch Blut in die gefüllten Pulsadern gepreßt wird, dehnen sich diese in die Länge und Quere aus (sie pulsiren) und ihr ganzer Blutinhalt wird um so viel Raum weiter geschoben, als das aus dem Herzen herausgedrückte Blut im Anfangstheile der Pulsader einnimmt. Läßt dann die Zusammenziehung des Herzens nach, so ziehen sich nun die Puls-

dern zusammen (während sich das Herz ausdehnt und mit frischem Blute füllt) und schieben das Blut vorwärts. Auf diese Weise, durch die abwechselnde Zusammenziehung des Herzens und der Gefäße, wird das Blut allmählich durch die verschiedenen Körpertheile hindurch bis wieder zum Herzen zurückgedrückt und es muß in einer gewissen Zeit aus den Blutadern gerade so viel Blut in das Herz einströmen, als durch die Zusammenziehung desselben in die Pulsadern gepreßt wurde, denn die ganze Blutmasse bildet einen großen Zirkel, in dem an jeder Stelle so viel Blut weiter rückt als an jeder andern. — Bei der mikroskopischen Beobachtung des Blutlaufs am Lebenden (Schwanzflossen von Fischen, Schwänzen von Froschlarven, Flughaut von Fledermäusen, Schwimmhaut des Frosches) zeigt sich, daß das Blut in den Gefäßen sich in einer ununterbrochenen Strömung fortbewegt und die Richtung des Stromes ein und dieselbe bleibt. Es ist ferner deutlich sichtbar, daß das Blut zunächst der Wandung des Gefäßes klar und von farbigen Blutkörperchen frei ist (d. i. der Wandungsstrom), während das Blut in der Mitte des Stromes farbige Zellen führt (d. i. der Axenstrom). Zwischen dem letzteren Strome und der Gefäßwand zeigt sich der erstere Strom als schmaler heller Saum (Wandschicht oder unbewegliche Schicht), in welchem einzelne farblose Blutkörperchen längs der Gefäßwand dahin rollen und zwar in der Regel 10 bis 12mal langsamer, als die rothen Körperchen im centralen Strome. Das Fehlen der Wandschicht soll eine charakteristische Eigenschaft des Blutstromes in den Athemwerkzeugen sein. Die Trennung des Axen- und Wandstromes ist eine Adhäsionserscheinung; jede in einer Röhre strömende Flüssigkeit fließt in der Axe der Röhre schneller als an den Wänden.

Die Schnelligkeit der Blutbewegung ist nun aber nach Alter, Geschlecht, Temperatur, Klima, Körperconstitution, Lebensweise, Tages- und Jahreszeit, Stellung und Lage des Menschen (bei aufrechter Stellung ist der Puls um 6—15 Schläge schneller) und nach manchen andern Umständen verschieden; es waltet sogar eine Verschiedenheit der Schnelligkeit in den verschiedenen Organen (in den Lungen ist sie wenigstens 4mal größer) und Gefäßarten ob; so läuft das Blut in den Arterien 4mal schneller als in den Venen und am langsamsten in den Haargefäßen; auch muß nach hydrostatischen Gesetzen, indem das Gefäßsystem einen Kegel darstellt, dessen Spitze im Herzen, die Basis aber in der Peripherie des Körpers liegt, das Blut in der Nähe des Herzens (d. i. in den größern Gefäßstämmen) schneller laufen als in den entfernten Theilen. Von der

Weite und Verbindung der Gefäße hängt die Schnelligkeit der Blutströmung besonders mit ab. Je geringer die Weite der Röhren, um so mehr wird durch Reibung der Blutlauf verzögert; dasselbe geschieht durch Gefäßverbindungen, theils indem das Blut einen absolut weitern Weg zu machen hat, theils durch den Verlust an Kraft bei der Bewegung vom Strömen. Es verweilt deshalb in einem Organe um so länger, je feiner seine Gefäße und je verwickelter deren Verlauf. Auch die Beschaffenheit des Blutes selbst hat großen Einfluß auf das schnellere oder langsamere Fließen desselben; so wird dickflüssigeres, fettreiches und mit vielen alten Blutkörperchen versehenes Blut sicherlich langsamer fließen, als dünnflüssiges. Es ist demnach eine nicht leicht zu entscheidende Frage, in welcher Zeit das Blut seinen vollständigen Umlauf durch den Körper mache. Nehmen wir an, daß sich 25 Pfd. (à 12 Unzen) Blut im Körper befinden, in der Minute aber 70 Pulsschläge geschehen und mit jedem 2 Unzen Blut aus dem Herzen getrieben werden, so läuft das Blut binnen einer Stunde 28mal durch den ganzen Körper (also 672mal in 24 Stunden). Wenn bei einer Blutmenge von 30 Pfd. und 70 Pulsschlägen 2 Unzen Blut auf einmal aus dem Herzen getrieben werden, so dauert ein Kreislauf 180 Pulsschläge oder 2 Minuten 34 Secunden und das Blut läuft also in der Stunde $23\frac{1}{3}$mal um. Nimmt man blos 20 Pfd. Blut an und treibt das Herz bei jeder Zusammenziehung $1\frac{1}{2}$ Unze aus, dann wird das Blut während 160 Pulsschlägen binnen 2 Minuten 23 Secunden einmal und in 1 Stunde $26\frac{1}{4}$mal vollständig umlaufen. Nach Manchen soll in einer Stunde die gesammte Blutmenge des Körpers das Herz 40mal passiren, so daß also in noch nicht 2 Minuten der Blutlauf des gesammten Blutes vollendet wäre. Nach Vierordt wird ein Blutlauf bei 23—31 Herzzusammenziehungen vollendet; beim Pferde innerhalb 26, beim Hunde in 15, beim Kaninchen in 6, beim Menschen in 23—24 Secunden. Die Umlaufszeit, innerhalb welcher ein Bluttheilchen den Weg vom Herzen bis zurück zum Herzen zurücklegt, ist um so kürzer, je jünger und kleiner ein Thier ist. Das Minimum findet sich bei jungen Eichhörnchen und beträgt $3\frac{1}{2}$ Secunde (bei 430 Pulsschlägen in einer Minute), wo also die gesammte Blutmasse in 24 Stunden das Herz 24000mal passirt und seinen Umlauf vollendet. — Es circulirt nun aber das Blut auch nicht durch alle Körpertheile in einer und derselben Zeit; so kommt es z. B. durch die Gefäße des Herzens selbst 10mal, und durch die Lungengefäße 5mal schneller zum Herzen zurück, als das Blut, welches durch die große Körperpulsader zu den entferntesten Theilen fließen muß. Hiernach stellt also der Kreislauf wohl einen allgemeinen großen Kreis vor, welcher aber aus sehr vielen kleinen Kreisen zusammengesetzt ist.

1. Das Herz.

Das Herz, welches als Mittelpunkt des Blutkreislaufs in ununterbrochenem Zusammenhange mit den Hauptstämmen der Puls- und Blutadern steht, ist ein länglichrunder hohler Muskel (mit einem vielfach verschlungenen Fasersystem von quergestreiften anastomosirenden Fasern ohne Sarcolem s. S. 125), der, in einem

[hä]utigen (serösen) Sacke dem Herzbeutel, (Pericardium) (p), eingeschlossen, in der Mitte der Brusthöhle hinter dem Brustbeine zwischen beiden Lungen (seitlich etwas von diesen überdeckt) auf dem Zwerchfelle schräg aufliegt, so daß sein unterer spitzer Theil (die Herzspitze) in die linke Brusthälfte hineinragt. Dieser fleischige Sack, dessen Größe etwa der Faust seines Besitzers gleich ist, wird in seinem Innern (welches mit einer äußerst dünnen Haut, dem Endocardium, innerem Herzüberzug, überkleidet ist) durch eine Scheidewand, die sich der Länge nach herabzieht, vollständig in eine rechte und eine linke Hälfte geschieden, von denen die erstere dunkles (venöses), die letztere hellrothes (arterielles und etwas wärmeres als das venöse) Blut enthält. Beim gebornen Menschen besteht keine Verbindung zwischen rechter und linker Herzhälfte, wie dies beim Embryo durch das ovale Loch (s. S. 219) der Fall ist. Jede dieser Hälften wird aber wieder durch eine Querscheidewand in eine obere und eine untere Abtheilung getrennt welche durch eine längliche Oeffnung in dieser Querscheidewand mit einander in Verbindung stehen. So enthält demnach das Herz vier Höhlen und von diesen haben die beiden obern, mit einem blinden sackförmigen Anhängsel (Herz=Ohr mit den Kammmuskeln k, p) versehenen, den Namen Vorkammern, Vorhöfe (Atrien), die beiden untern den der Herzkammern (Ventrikel) erhalten. Die vier Herzhöhlen sind sonach: eine rechte und eine linke Vorkammer (k, p), eine rechte und eine linke Herzkammer (d, e). Die Oeffnung, welche aus der Vorkammer herab in die Herzkammer führt, und von Faserringen umgeben ist, heißt Vorkammer=Herzkammermündung, und auch von dieser muß eine rechte und eine linke existiren. Die Vorkammern, in welche Blutadern einmünden (und zwar die zwei Hohladern und die große Herz= oder Kranzblutader in die rechte, die vier Lungenblutadern in die linke Vorkammer), haben sehr dünne Wände und stellen blos die Sammlungsapparate oder Zubringer des Blutes für die Herzkammern dar; letztere besitzen dagegen dicke fleischige Wände (besonders die linke Herzkammer) und treiben das Blut vermöge ihrer kräftigen Zusammenziehungen vorwärts in die Pulsadern. Aus jeder Herzkammer führt nämlich eine runde Oeffnung, welche sich nach innen, gleich neben der Vorhofs=Kammermündung in der Querscheidewand befindet, in einen großen Pulsaderstamm, und zwar führt die rechte aus der rechten Herz=

kammer in die Lungenpulsader, die linke aus der linken Herzkammer in die große Körperpulsader (Aorta). An allen vier Mündungen in der Querscheidewand sind zum Verschließen dieser Mündungen dünnhäutige Klappen angebracht, welche an den beiden Vorhofs-Kammermündungen segel- oder zipfelförmig (dreizipflig an der rechten, zwei- bis vierzipflig an der linken Vorhofs-Kammermündung), an den beiden Pulsadermündungen dagegen wagentaschenähnlich (halbmondförmig) gestaltet sind. Solcher halbmondförmigen Klappen befinden sich ebenso an der Lungen- wie

Fig. 29.

Herz von vorn, liegt im geöffneten und durch Häkchen ausgezogenen Herzbeutel (p) und zeigt zwischen Fetthäufchen die Stämmchen seiner ernährenden Gefäße (die Kranz-Arterien und Venen). c. Rechte Vorkammer. e. Rechte Herzkammer. f. Lungenpulsader. h. Linke Vorkammer. k. Linke Herzkammer. l. Große Körperpulsader (Aorta). n. Rechtes Herzohr. p. Herzbeutel. q. Herzspitze.

großen Körperpulsader-Mündung drei Stück. Die Klappen verhindern das Rückwärtsfließen des Blutes, und zwar die Zipfelklappen, welche durch sehnige Fäden an warzenförmige Vorsprünge (Warzenmuskeln) der Wand der Herzkammern befestigt sind, den Rückfluß aus diesen in die Vorkammern, die halbmondförmigen Klappen dagegen aus den Pulsadern, nämlich aus der Lungen- und großen Körperpulsader, in die Herzkammern. Der geschieht nun aber auf diese Weise, daß das sich mehr und mehr anstauende Blut die Klappen aufbläht und diese dann vor der Mündung

fest anpreßt, an welcher sie befestigt sind, diese vollständig verschließend. Die halbmondförmigen Klappen der Aorta, welche sich bei dem Hindurchströmen des Blutes aus der linken Herzkammer durch die Aortamündung in die Aorta an die Wand der letzteren anlegen, verdecken dabei die Eingänge in die beiden Kranzpulsadern, welche die Herzsubstanz mit Blut versorgen.

Fig. 30.

Das Herz; die vordere Wand der Herzkammern ist weggenommen. a. Rechte Herzkammer-Wand. b. Linke Herzkammer-Wand. c. Scheidewand zwischen rechter und linker Herzkammer. d. Höhle der rechten Herzkammer. e. Höhle der linken Herzkammer. f. Dreizipflige Klappe. g. Zweizipflige oder mützenförmige Klappe. h. Eingang in die Lungenpulsader und i. Eingang in die große Körperpulsader; beide mit drei halbmondförmigen Klappen. k. Rechter Vorhof (rechtes Herzohr). l. Obere Hohlader. m. Untere Hohlader. n. Lungenpulsader. o. Große Körperpulsader (Aorta). p. Linker Vorhof (linkes Herzohr). q. Herzbeutel aufgeschnitten und zurückgelegt.

So kommt es, daß während der Zusammenziehung der Herzkammer wenig oder kein Blut in jene Pulsadern einströmen kann, wohl aber während der Erweiterung der Kammer, in Folge der Zusammenziehung der Aorta. Diese Einrichtung ist die sogen. „Selbststeuerung“ des Herzens.

Der Lauf des Blutes durch das Herz ist nun durch den bezeichneten Klappen- oder Ventilapparat in folgender Weise geordnet: das Blut, welches die Ernährung des Körpers besorgt

hatte und dabei schlechter, dunkler, besonders reicher an Kohlensäure und Wasser geworden war, kehrt aus den Haargefäßen aller Körpertheile durch die Blutadern zum Herzen zurück und ergießt sich hier aus der obern und untern Hohlader, sowie aus dem Herzfleische durch die große Herzblutader, in die rechte Vorkammer (k), tritt sodann aus dieser durch die längliche Oeffnung, die rechte Vorhof-Kammermündung, herab in die rechte Herzkammer (d) und wird von letzterer durch die Lungenpulsader (n) in die Lungen geschafft. Hier entledigt es sich eines Theiles seiner Kohlensäure und seines Wassers und nimmt dafür Sauerstoff (Lebensluft) aus der eingeathmeten atmosphärischen Luft auf. Auf diese Weise wird das Blut in den Lungen gereinigt und aus dunkelrothem in hellrothes umgewandelt. Dieses verbesserte Blut kehrt nun aus der Lunge zum Herzen zurück, und zwar zur linken Hälfte desselben, fließt durch die vier Lungenblutadern in die linke Vorkammer (p) ein, aus dieser durch die linke Vorhof-Herzkammermündung herab in die linke Herzkammer (e) und wird von letzterer in die große Körperschlagader (Aorta, o) getrieben, um durch die Verzweigungen dieser den Haargefäßen aller Theile des Körpers zugeführt zu werden, von wo dann wieder der Rücklauf des Blutes zum Herzen beginnt. Der Lauf des Blutes aus der rechten Herzhälfte durch die Lungenpulsader in die Lungen und aus diesen durch die Lungenblutadern zurück zum linken Vorhofe heißt kleiner Kreislauf, der aus der linken Herzkammer durch die große Körperpulsader und ihre Zweige zu allen Theilen des Körpers hin und durch die Hohladern zurück zum rechten Vorhofe ist der große Kreislauf. — Damit nun der Blutlauf durch das Herz stets in der gehörigen Ordnung und Richtung vor sich gehen kann, muß ebensowohl die Oeffnung, welche aus einer Vorkammer in die Herzkammer (die Vorhof-Herzkammermündung), als auch die, welche aus einer Herzkammer in die Pulsader führt (die Pulsadermündung) die natürliche Weite haben; diese Oeffnungen müssen ferner aber auch durch ihre Klappen (f, g, h, i) hinreichend verschlossen werden können, um das Rückwärtsfließen des Blutes (aus einer Herzkammer in die Vorkammer, aus einer Pulsader in die Herzkammer) zu verhindern. Leider finden sich nicht selten entweder diese Oeffnungen im Herzen widernatürlich verengt (Ostienstenosen),

oder die Klappen sind zum Schließen der Oeffnungen unfähig (Klappeninsufficienz). Solche krankhafte Zustände bezeichnet man als organische Herzkrankheiten oder Herzfehler.

Bei der gleichzeitigen Zusammenziehung (Systole) beider Herzkammern, der eine kaum merkliche Verengerung der Vorkammern vorhergeht, drängt sich das kürzer und kugeliger werdende Herz mit seiner vordern Fläche stärker gegen die Brustwand an und treibt diese etwas hervor, dies bewirkt den Herzschlag, Herzstoß, Herzpuls, Herzchoc oder das gewöhnlich fühl- und sichtbare Herzpochen. Bei dieser Zusammenziehung wird das Blut jeder Kammer gegen die von der Zipfelklappe verschlossene Vorhofs-Kammermündung gepreßt und ein Theil desselben gleichzeitig in die Pulsader gedrängt. Läßt dann die Zusammenziehung wieder nach, so erleiden die Herzkammern eine Ausdehnung (Diastole), wobei der Herzstoß verschwindet und Blut aus den Vorhöfen herab in die Kammern strömt, während die Pulsadermündungen durch die halbmondförmigen Klappen geschlossen sind. Je größer und dickwandiger das Herz ist, desto kräftiger und um so deutlicher wahrnehmbar ist der Herzschlag. Die Zahl der Herzschläge (s. S. 220) beläuft sich bei Erwachsenen in einer Minute auf 60 bis 70 oder 80, bei Kindern von 90 bis 140; in der Regel kommen 4 Herzschläge auf einen Athemzug. Legt man das Ohr oder Hörrohr (Stethoskop) da an die Brust an, wo der Herzschlag zu fühlen ist, so vernimmt man (etwa wie bei einer Wanduhr das Tiktak) 2 Töne (Herztöne), von denen der erstere, welcher in demselben Moment zu hören ist, wo man in Folge der Zusammenziehung der Kammern den Herzstoß fühlt, stärker, dumpfer und länger, der zweite dagegen kürzer und heller ist und mit der Ausdehnung der Kammern zusammenfällt. Diese beiden Töne gehören der linken Herzkammer an. Fast ganz gleiche Töne sind aber auch etwas nach rechts vom Herzstoße in der rechten Herzkammer wahrzunehmen, so daß demnach 4 Herztöne existiren, 2 rechte und 2 linke, von denen der erste rechte und der erste linke ebenso zu gleicher Zeit entstehen, wie der zweite rechte und zweite linke Ton. Es entstehen die Herztöne nämlich durch das Anprallen des Blutes an die gespannten, die Herzmündungen verschließenden Klappen, welche dadurch zum Klingen gebracht werden. Der erste rechte und erste

linke Ton werden in demselben Momente von den Zipfelklappen (an den Vorhofs-Kammermündungen) in Folge der gleichzeitigen Zusammenziehung der Herzkammern gebildet*); der zweite (rechte und linke) Herzton entsteht zur Zeit der Ausdehnung der Herzkammern durch das Klingen der halbmondförmigen Klappen, in Folge des Anprallens des Blutes an dieselben bei Zusammenziehung der Lungen- und großen Körperpulsader. Anstatt dieser Töne hört man blasende, kratzende, knarrende oder schnurrende Geräusche, sobald eine der Klappen nicht ordentlich die ihr zugehörige Oeffnung mehr schließt oder wenn eine der Oeffnungen zu enge geworden ist. — Wie in den Herzkammern, so hört man auch in den aus diesen entspringenden Pulsaderstämmen zwei Töne, von denen der erste durch die Schwingungen der Arterienwand (erzeugt durch das anprallende Blut), der zweite ebenso wie der zweite Kammerton, durch die halbmondförmigen Klappen veranlaßt wird. Während von den Herztönen der erste der lange und der zweite der kurze ist, verhält sich dies bei den Arterientönen umgekehrt, also bilden die Herztöne einen Trochäus (— ⏑), die Arterientöne einen Jambus (⏑ —).

Die **Herzthätigkeit**, — bestehend in rhythmischen (nach bestimmtem Rhythmus abwechselnden) Zusammenziehungen und Erschlaffungen der contractilen Fleischwände seiner Höhlen, — steht, wie die Thätigkeit aller Muskeln, unter dem Einflusse des Nervensystems und zwar eines, welches mit seinen Fasern theils in Herzganglien, theils im Sympathicus, im Rückenmarke und Gehirn wurzelt. — Zunächst enthält das Herz die Bedingungen seiner rhythmischen Thätigkeit in sich selbst, insofern es nämlich solche nervöse Centralorgane besitzt, welche nicht blos seine Bewegung

---

*) Manche Physiologen lassen den ersten Herzton eine Folge der Zusammenziehung des Herzmuskels, also einen Muskelton oder ein Muskelgeräusch sein, oder auch eine Verbindung des Muskeltones mit dem Zipfelklappentone. Die große Aehnlichkeit der beiden Herztöne, von denen doch der zweite sicherlich Klappenton (der halbmondförmigen Klappen) ist, sowie die Beobachtungen bei Herzkrankheiten, bei denen das Herzfleisch und die Zipfelklappen entartet sind, sprechen aber dafür, daß die Ursache des ersten Herztones die Schwingungen der gespannten häutigen Zipfelklappen sind. — Gegen die Deutung als Muskelton spricht auch der Umstand, daß ein solcher an anderen Muskeln nur während einer tetanischen, aus einzelnen Zuckungen zusammengesetzten Zusammenziehung entsteht; die Herzcontraction ist aber eine einfache Zuckung.

anregen, sondern auch die Erregung der einzelnen Nervenfasern rhythmisch reguliren. Daß das Herz die Anregung und Triebkraft zu seiner rhythmischen Thätigkeit unmittelbar von einem besonderen Nervensystem, welches im Herzen selbst eingebettet ist, empfängt, ist dadurch bewiesen, daß auch das ganz herausgeschnittene Thier- und Menschenherz (Hingerichteter) noch einige Zeit fortfährt regelmäßig rhythmisch zu schlagen. Bei kaltblütigen Thieren schlägt es noch tagelang fort.

Das besondere **Herznervensystem** besteht nun aber, wie überhaupt das Nervensystem (s. S. 145), aus Central- und peripherischen Theilen und die Centra sind unter einander zusammenhängende Anhäufungen von Ganglienzellen, welche in die Muskelsubstanz des Herzens, namentlich in die Scheidewand zwischen den Vorhöfen und zwischen diesen und den Herzkammern, eingelagert sind. Der peripherische Theil besteht aus Nerven, welche in jenen Herzganglienzellen wurzeln und wahrscheinlich theils centrifugal (von den Ganglien zu den Herzmuskelfasern) leitende, also Bewegungsnerven, theis centripetal in die Ganglien hinein leitende sind und hier reflectorisch wirken, ihre Reizung auf die bewegenden Fasern übertragend (s. S. 157). Die letztern scheinen leichter von der innern als von der äußern Oberfläche des Herzens aus Reflex veranlassen zu können. Existirten jene centripetalen Nerven nicht, wie auch angenommen wird, dann ginge nur von den Herzganglienzellen die Erregung der bewegenden Nerven und die Herzcontraction aus und die ununterbrochene Triebkraft im Herznervensysteme wäre die in den Ganglien continuirlich entstehende Nervenerregung, also eine automatische, nicht reflectorische. Als Bedingung der Erregbarkeit und der Erregungszustände (Bewegungsimpulse) der Herzganglien hat man die ununterbrochenen Ernährungsvorgänge in demselben, besonders das sauerstoffhaltige Blut in den Herzcapillaren, und andere noch nicht bekannte Bedingungen angenommen.

Die von den Herzganglien ausgehenden Bewegungsimpulse und die von ihnen veranlaßten Zusammenziehungen der Herzwandungen erfolgen nun aber deshalb rhythmisch, unterbrochen durch Momente der Ruhe und Erschlaffung, weil die in den Ganglienzellen entstehenden Erregungszustände auf Widerstände stoßen und sich erst nach Ueberwindung dieser, vom Vagusnerven gesetzten Widerstände, fortpflanzen und auf das Herzfleisch übertragen können. Diese Widerstandsvorrichtung (s. S. 176) wird nun aber nicht im Herzen selbst in Thätigkeit gesetzt, sondern vom Gehirn verlängerten Marke) aus, von wo sich Nervenfasern durch den Vagus (den 10ten Hirnnerven; s. S. 168) zu den Herzganglien hinziehen. Wird der Vagus in seinem Verlaufe, sowie das centrale Hemmungsorgan (oder das Vaguscentrum) im verlängerten Marke, gereizt, so nimmt die Zahl der Herzschläge nicht nur sehr bedeutend ab, sondern es können die Herzcontractionen auch gänzlich unterbrochen werden. Durchschneidung dieses Nerven beschleunigt dagegen die Herzschläge und dies läßt annehmen, daß derselbe während des normalen Lebens beständig einen die Herzthätigkeit verlangsamenden Reiz ausübt und daß derselbe sich in einem

fortgesetzten Reizzustande befindet. Der Vagus wird also deshalb ein Hemmungsnerv genannt, weil sein Reizzustand nicht wie bei den übrigen Muskelnerven eine Anregung zur Thätigkeit des von ihm mit Fasern versehenen Muskels zur Folge hat, sondern im Gegentheil dessen Thätigkeit hemmt. — Außer den vom Gehirn stammenden hemmenden oder regulatorischen Nervenfasern des Vagus, gelangen nun aber auch noch Fasern aus dem Gehirn und Rückenmarke durch den Sympathicus (s. S. 176) zum Herznervensystem und diese, wenn sie gereizt werden, erhöhen die Thätigkeit der Herznerven, indem sie die in den Herzganglien entstehenden Reizungszustände unmittelbar (d. s. die sogen. excitirenden, antreibenden Nerven, die aus einem excitirenden Centralorgane des Herzens im verlängerten Marke stammen sollen) erhöhen. Mittelbar wird dagegen die Herzthätigkeit auch noch durch die Gefäßnervenfasern des Sympathicus erhöht, indem diese in den contractilen Wandungen der Gefäße Zusammenziehung veranlassen und hierdurch eine Steigerung des Blutdrucks bewirken. — Die hemmende Wirkung des Vagus erklärt man auch auf die Weise, daß seine vasomotorischen Fasern für die Herzarterien in Folge ihrer Reizung Contractionen dieser Gefäße erzeugen, dadurch aber Blutleere des Herzmuskels und deshalb Stillstand des Herzens.

Sonach wird die Herzthätigkeit von folgenden Nerven beeinflußt: 1) von dem besonderen, im Herzfleische lagernden Nervensysteme; 2) von den, dem verlängerten Marke entsprungenen bewegungshemmenden Vagusfasern; 3) von den, im verlängerten Marke entspringenden und sich durch den Sympathicus zum Herzen hinziehenden excitirenden Nervenfasern; 4) von den, nur dem Sympathicus angehörenden Fasern. — Da auf alle diese Nerven in den Centralorganen Reizungen, sowie auch Reflexe von den Nerven anderer Körpertheile stattfinden können, so kann auch die Thätigkeit des Herzens durch die verschiedenartigsten Reizungen (die ebenso im Innern unseres Körpers erzeugt, sowie von der Außenwelt her einwirken können) sehr leicht geändert, und zwar ebenso gesteigert wie herabgesetzt werden. Erregende Gemüthsbewegungen können den Herzschlag beschleunigen, erschütternde Gemüthsbewegungen denselben zum plötzlichen Stillstand bringen (vielleicht gar Tod veranlassen), freudige Gemüthsaffecte den Herzpuls rascher und stärker schlagen machen. Daß man fast alle guten und schlechten Leidenschaften in das Herz verlegt, anstatt in das Gehirn, wo sie doch ihren Ursprung haben, und daß man von einem bösen, traurigen und liebenden, muthigen und furchtsamen Herzen spricht, kommt also daher, daß alle Leidenschaften vom Gehirne aus durch die von hier zum Herzen führenden Nerven deutlicher wahrnehmbares Herzklopfen veranlassen. — Es kann aber auch jede stärkere Reizung eines Nerven, an was immer für einer

Stelle des Körpers und aus was immer für einer Ursache, sich in den nervösen Centralorganen mittels Ueberstrahlung den Herznerven mittheilen und stärkeres und beschleunigtes Herzklopfen veranlassen. So ist das Fieber, was sich (neben erhöhter Körperwärme) durch ein, längere Zeit anhaltendes häufigeres Klopfen des Herzens und der Pulsadern zu erkennen giebt, nichts als eine krankhafte Erscheinung, die einer großen Anzahl der verschiedenartigsten Krankheiten zukommen kann und dem Arzte blos andeutet, daß irgendwo im Körper irgend ein Leiden seinen Sitz aufgeschlagen hat. Nur wenn ein stärkeres und häufigeres Herzklopfen gar nicht wieder verschwinden will oder sofort bei körperlichen und gemüthlichen Bewegungen in bedeutenderem Grade eintritt, kann das Herz selbst leidend sein. Uebrigens erzeugen auch starke und anhaltende körperliche Anstrengungen, vorzugsweise mit den Armen, sowie Spirituosa, geschlechtliche Unarten und ganz besonders Blutarmuth (ohne Herzfehler) ein stärkeres Herzklopfen, was bei längerer Dauer zu einer Vergrößerung des Herzens durch Uebernährung führen kann. Kurz, jedes starke Herzpochen deutet an, daß im Körper nicht Alles in Ruhe und Ordnung ist.

Die Stelle, wo das Herz an die Wand der linken Brusthälfte anschlägt, wo man also das Herzklopfen sieht und fühlt, befindet sich gewöhnlich zwischen der 5. und 6. linken Rippe, zwischen der linken Brustwarze und der Magengrube; jedoch kann sie sich bei Größe- und Lageveränderungen des Herzens auch mehr rechts oder mehr links, höher oder tiefer finden. Für den Arzt ist die Lage und Stärke des Herzschlages, ebenso wie die Beschaffenheit der Herztöne von großer Bedeutung. — Der Herzschlag wird natürlich zu derselben Zeit wahrgenommen, wo man den Puls der Schlagadern (s. S. 233) fühlt, da dieser ja ebenfalls durch die Zusammenziehungen der Herzkammern entsteht, welche auch die Pulsadern durch Hineinpressen von Blut zum Pulsiren bringen.

2. Die Pulsadern.

Die Pulsadern, Schlagadern oder Arterien, welche sich durch ihre dickeren, zusammenziehbaren (muskulösen) und elastischeren Wände (s. S. 210) vor allen andern Gefäßen auszeichnen, nehmen ihren Ursprung aus zwei großen, mit den Herz-

kammern in Verbindung stehenden Stämmen, nämlich aus der Lungenpulsader und aus der großen Körperpulsader. Die Pulsadern des großen Kreislaufs verlaufen größtentheils in der Tiefe zwischen Muskeln und Knochen, und sind dadurch vor Verletzungen gesicherter. Die **Lungenpulsader** (n) beginnt in der rechten Herzkammer, theilt sich in einen rechten und linken Ast für die rechte und linke Lunge, verzweigt sich dann innerhalb der Lungen zu immer feineren Pulsäderchen und läuft zuletzt in ein äußerst zartes Netz von Haarröhrchen aus, welches die bläschenförmigen Enden der Luftröhre (die Lungenbläschen) umspinnt und dann in die Lungenblutadern übergeht. Die Lungenpulsader gehört sonach dem kleinen Kreislauf an und führt dunkelrothes Blut aus der rechten Herzhälfte zur Lunge, damit dasselbe dort gereinigt und in hellrothes verwandelt werde. — Die **große Körperpulsader** oder **Aorta** (o) nimmt ihren Ursprung in der linken Herzkammer, steigt anfangs hinter der Lungenpulsader von links nach rechts in die Höhe, macht dann einen Bogen nach links und hinterwärts und läuft nun längs der Wirbelsäule, erst in der Brust-, dann in der Bauchhöhle, bis zum Becken herab, wo sie in die beiden Hüftschlagadern endigt, von denen sich eine jede wieder in die Becken- und Schenkelpulsader spaltet. — Die Pulsadern des Körpers stehen fast alle durch größere oder kleinere Verbindungszweige (Anastomosen) mit einander in mehr oder weniger nahem Zusammenhange, so daß Hindernisse im Blutlaufe einer Pulsader allmählich ganz ausgeglichen werden können.

Die Pulsadern sind stets mit Blut vollständig erfüllt und dies kommt daher, weil sich die Weite ihrer Höhlen vermöge der Zusammenziehungsfähigkeit ihrer Wand der jedesmaligen Blutmenge anpaßt, so daß sie bei viel Blut weit (groß, voll), bei Blutarmuth (klein, schmal, leer) sind. Indem nun in die schon gefüllten Pulsadern, — welche durch den Druck ihrer Wände auf das Blut ein constantes Fließen desselben in ihrer Höhle veranlassen, — von der Herzkammer aus noch eine neue Menge Blut getrieben wird, müssen sie sich, um für dieses neue Blut Raum zu schaffen, in die Länge und Breite ausdehnen und diese Ausdehnung, welche gleichzeitig mit dem Herzschlage gefühlt werden muß, ist der in größern Pulsadern deutlich, in kleinern nur schwach und in den kleinsten gar nicht mehr fühlbare Puls der Schlagadern, welcher hinsichtlich der größern und ge-

ringern Anzahl seiner Schläge natürlich ganz und gar vom Herzen abhängt.

Mit der constanten, von der Arterienwand abhängigen Blutströmung in den Pulsadern mischt sich also noch eine Art Wellenbewegung, deren Ursache das rhythmische Bluteinpumpen des Herzens ist. Der Puls ist demnach eine Ausdehnung aller Arterien in die Länge und Weite durch die während der Systole des Herzens eingepreßte Blutmenge. — Aber diese Ausdehnung tritt in der ganzen Länge des Gefäßsystems nicht gleichzeitig auf. Wenn das Blut in das Anfangsstück der Aorta eingepreßt wird, so wird dieses zuerst ausgedehnt. Nach Aufhören des mächtigen Herzdruckes üben die elastischen Wände der Aorta einen Druck auf das Blut aus, der den eingetretenen Ueberschuß wegzupressen versucht. Nach dem Herzen zu ist der Rückweg durch die Klappen versperrt, der Ueberschuß wird sonach weiter vorwärts gedrängt. Indem sich dieselbe Wirkung der elastischen Kraft in jedem folgenden mehr ausgedehnten Arterienstück wiederholt, läuft die Ausdehnung als Welle*) über die Arterienwand hin den Capillaren zu. Dabei nimmt die Kraft der Welle immer mehr ab und wird in der Regel vernichtet, ehe sie die Capillaren erreicht. Man kann das Fortschreiten des Pulses über die Arterien mit der Uhr messen. An vom Herzen entfernteren Arterien tritt die Ausdehnung der Wand später ein. Die Pulswelle pflanzt sich um 9240 Mm. in der Secunde fort. Man darf sich aber diese Welle nicht als eine kurze, längs der Arterien fortlaufende Welle vorstellen; denn sie ist so lang, daß nicht einmal eine einzige ganze Welle Platz hat in der Strecke vom Anfange der Aorta bis zur Zehenspitze. Nehmen wir an, daß eine Zusammenziehung des Herzens 1/3 Secunde dauert, so ist der Anfang der Welle schon 3080 Mm. (mehr als 9 Fuß) weit fortgeschritten, während ihr Ende in der Aorta entsteht. Es wird also durch den Puls sehr rasch das ganze Arterienrohr ausgedehnt, das sich dann etwas langsamer vom Herzen an wieder verengert. Die Apparate, welche man zur Pulsmessung ersonnen hat, heißen: Kymographion (Ludwig) und Sphygmographion (Vierordt).

Die Pulsfrequenz, d. h. die Zahl der Pulsschläge (also auch der Herzschläge s. S. 227) wechselt vielfach bei derselben Person. Die kleinste Bewegung, Veränderung im Athmen, Gemüths- und Sinneseindrücke verändern die Pulsfrequens in auffallender Weise; sie verlangsamt sich im Liegen und beschleunigt sich durch Aufstehen. Beim ungeborenen Kinde beträgt die Zahl der Herzschläge bis zu 180; sie nimmt von der Geburt, (wo sie gegen 150 beträgt) bis zum Mannesalter ab, und

*) Die Pulswelle zeigt einige Verschiedenheit von den Wellenbewegungen des Aethers, der Luft und eines ruhigen großen Wasserspiegels, der durch einen hereinfallenden Stein in Wellenkreisen bewegt wird. In den letztgenannten Fällen besteht die Welle nur in der Fortpflanzung eines Bewegungsvorgangs, ohne daß die bewegten materiellen Theilchen am Ende ihrer Bewegung ihren Ort irgendwie verlassen hätten. Die Welle erzeugt hier nur in sich geschlossene Kreisbewegungen der Flüssigkeitstheilchen. Die Wellenbewegung des Blutes in den elastischen Pulsadern ist dagegen mit einer Ortsverrückung des Blutes verbunden.

von da an wieder etwas zu; während der Säugling im Durchschnitt 134 Schläge in der Minute hat, sinkt die Zahl zwischen dem 20sten und 24sten Lebensjahre auf 71. Sie bleibt sich dann längere Zeit gleich und steigt endlich wieder langsam an; im 55sten Jahre 72, im 80sten 79 Schläge in der Minute. Größere Personen haben im Allgemeinen weniger Pulsschläge als kleinere, ebenso Männer weniger als Frauen. Am Morgen ist die Pulsfrequenz größer als am Abend; nach dem Essen steigt sie, durch Pflanzenkost soll sie sich verlangsamen. — Nun darf man aber nicht etwa glauben, daß bei raschem Pulse (z. B. im Fieber) das Blut auch rascher durch die Adern läuft, es kann sogar das Gegentheil stattfinden*). Der Grund liegt darin, daß raschere Herzschläge gewöhnlich auch entsprechend weniger energisch sind, so daß der einzelne Schlag weniger Blut auspumpt, als bei langsamerer Aufeinanderfolge der Pulse. Denn die stärkere Frequenz der Herzzusammenziehungen ist das Zeichen der Herzermüdung.

Bei der auf die Ausdehnung folgenden Zusammenziehung der Pulsadern, welche mit Nachlaß der Herzzusammenziehung eintritt, sonach stets mit der Ausdehnung des Herzens zusammenfällt und nur in krankhaftem Zustande bisweilen gefühlt werden kann, drücken also die Pulsadern ihren Blutgehalt nach den Haargefäßen hin vorwärts, weil die halbmondförmigen Klappen am Eingange der beiden Pulsaderstämme das Zurückströmen des Blutes in's Herz verhindern (wobei durch das Vibriren dieser Klappen der 2te Herz- und Arterienton erzeugt wird). Das Anprallen des aus den Herzkammern in die Pulsadern getriebenen Blutes bedingt dagegen ein *Tönen der gespannten Pulsaderwand* (d. i. der erste Arterienton), was aber bei gesundem Zustande nur in den größern Schlagadern (durch das Hörrohr) zu hören ist. Je gespannter die Pulsaderwand, je mehr Blut, und je

---

*) Was die *Geschwindigkeit der Blutbewegung* in den Pulsadern betrifft, so ist diese in den Anfangstheilen der Blutbahn (Aorta) eine größere als in den weiter entfernten Bahnen, weil mit der fortschreitenden Verästelung der Arterien das Strombett sich erweitert. Die mittlere Geschwindigkeit in der Secunde für die Aorta beträgt im Mittel etwa 400 Millimeter, in der Carotis von Hunden 300 Millimeter. Die Instrumente zum Messen der Geschwindigkeit der Blutbewegung wurden „*Hämodromometer*“ (Volkmann) und „*Hämodachometer*“ (Vierordt) genannt.

kräftiger dasselbe vom Herzen aus in die Schlagadern getrieben wird, desto stärker und deutlicher vernehmbar ist dieser Pulsaderton und umgekehrt. Ja wenn die linke Herzkammer sehr weit und ihre Wand dicker ist, hört man auch in den kleinern Pulsadern (an der Hand, am Fuße) einen Ton, wo im gesunden Zustande keiner zu hören ist.

Die **einzelnen größeren Pulsadern** sind alle, bis auf die Lungenpulsader mit ihren beiden Aesten, Zweige der großen Körperpulsader (Aorta), welche zunächst aus ihrem aufsteigenden Stücke das Herz selbst mit den Kranzpulsadern (s. S. 225) versorgt, dann aus ihrem Bogen die Schlagadern für Hals, Kopf und Arme abschickt, und hierauf als absteigende Brust- und Bauch-Aorta den Wänden und Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle gutes Blut zuführt. Vor dem 4. oder 5. Bauchwirbel spaltet sich schließlich die Bauch-Aorta unter einem spitzen Winkel in eine rechte und eine linke Hüftpulsader, von denen sich eine jede sehr bald in die Becken- und in die Schenkelschlagader endigt; erstere verzweigt sich an der Wand und in den Eingeweiden des Beckens, die letztere läuft an der vordern Fläche des Oberschenkels und an der hintern des Unterschenkels bis zum Fuße herab.

A. Pulsadern des Kopfes. Die größeren Schlagadern des Schädels liegen ziemlich oberflächlich unter der Haut vorn, seitlich und hinten als Stirn-, Schläfe- und Hinterhaupts-Pulsadern. Die Schläfepulsader, an welcher man früher zur Ader ließ, zeigt sich dann, wenn die Hirngefäße in ihren Wandungen härter, brüchig und leicht zerreißlich sind (also bei Neigung zum Schlagflusse), deutlich weit mehr geschlängelt und hart durch die Haut hindurch fühlbar. — Im Gesichte läuft die größte Pulsader schräg vom Kieferwinkel zum Mund-, Nasen- und innern Augenwinkel in die Höhe. Uebrigens finden sich noch in der Augen-, Nasen- und Mundhöhle ziemlich zahlreiche Pulsadern.

B. Die Pulsadern des Rumpfes zerfallen in die des Halses, der Brust, des Bauches und des Beckens und diese wieder in solche der Eingeweide und in solche der Wände und Muskeln. — Am Halse liegt an der rechten und linken Seite der Luft- und Speiseröhre die gemeinschaftliche Kopfpulsader (Carotis), welche in eine äußere und eine innere Carotis gespalten mit ihren Zweigen am Aeußern und im Innern des Kopfes endigt. — In der Brusthöhle finden sich die Hauptpulsaderstämme, nämlich die Lungenpulsader mit dunklem Blute, die sich zu beiden Lungen begiebt, und die große Körperpulsader oder Aorta mit ihrem aufsteigenden Stücke, dem Bogen und dem absteigenden Bruststücke. Außerdem verlaufen viele kleinere Schlagadern zwischen den Rippen (Zwischenrippenpulsadern), mit den Luftröhrenästen in die Lungen (zur Ernährung

1. Das Herz.
2. Lungenpulsader.
3. Untere Hohlader.
4. Obere Hohlader.
5. Große Körperpulsader (Aorta).
6. Spaltung der Aorta in die beiden Hüftbeinpulsadern.
7. Spaltung d. Hüftbeinpulsader in die
8. Schenkelpulsader und
9. Beckenpulsader.
10. Gemeinschaftliche Kopf- oder Halspulsader (Carotis).
11. Schlüsselbeinpulsader.
12. Armpulsader.
13. Spaltung der Armpulsader in die Speichen- Ellenbogenpulsader.
14. Spaltung der Kniekehlenpulsader in die vordere und hintere Schienbein- und Wadenbeinpulsader.
15. Große Rosenblutader (Hautvene des Beines).
16. Speichenhautvene und
17. Ellenbogenhautvene, verbunden durch die Mittelarmvene in der Ellenbogenbeuge.
18. Blutgefäße innerhalb der Lunge.

Schematische Darstellung des Gefäßsystems (der Blutgefäßstämme). Die schwarzen Streifen deuten die Blutadern (Venen), die helleren die von den Venen begleiteten Pulsadern (Arterien) an.

...r. Die...
von den L...

derselben), hinter dem Brustbeine und auf dem Zwerchfelle, sowie zu dem Herzen und dem Herzbeutel, zu der Luft- und Speiseröhre. — In der Bauchhöhle liegt dicht vor der (Lenden-) Wirbelsäule das absteigende Bauchstück der Aorta und dieses schickt zu den Bauchwänden und allen Baucheingeweiden eine Menge Aeste ab, bevor es sich in die beiden Hüftpulsadern endigt. — Das Becken wird in seinen Wänden und Eingeweiden von der Beckenschlagader mit Blut versorgt und diese hat ihre Lage innerhalb der Beckenhöhle.

C. Von den **Gliedmaßen** erhält eine jede nur einen einzigen Pulsaderstamm. Zur obern Gliedmaße oder zum Arm tritt die Schlüsselbeinpulsader, welche in der Brusthöhle aus dem Aortenbogen ihren Ursprung nimmt, sich hinter dem Schlüsselbeine über die erste Rippe hinwegkrümmt und so in die Achselhöhle gelangt, wo sie nun den Namen der Achselpulsader annimmt. Von der Achselhöhle aus läuft sie dann als Armpulsader an der inneren Seite des Oberarms und in der Mitte der Ellenbogenbeuge herab zur inneren (oder Beuge-) Fläche des Vorderarms, wo sie sich in die Speichen- und Ellenbogenpulsader spaltet, die sich beide bis zur Hand erstrecken und hier vorzugsweise in der Hohlhand und an den Fingern endigen. — Die untere Gliedmaße oder das Bein erhält seinen Pulsaderstamm, welcher Schenkelschlagader heißt, aus der Hüftbeinpulsader. Die Schenkelpulsader gelangt aus der Bauchhöhle (durch den Schenkelkanal in der Mitte der Schenkelbeuge) zur vorderen Fläche des Oberschenkels, wendet sich hier allmählich nach innen und schlägt sich endlich, eine kleine Strecke oberhalb des inneren Knieknorrens, um den Oberschenkelknochen herum hinterwärts in die Kniekehle, wo sie den Namen Kniekehlenpulsader annimmt, zur Wade gelangt und sich in die vordere und hintere Schienbein- und in die Wadenbeinschlagader endigt. Die vordere Schienbeinpulsader läuft zum Rücken des Fußes, die hintere Schienbeinpulsader zur Fußsohle herab; beide versorgen den Fuß und die Zehen mit Blut.

3. Die Blutadern.

Die Blutadern oder Venen, welche das Blut aus allen Theilen des Körpers zum Herzen zurückführen, unterscheiden sich in vieler Hinsicht von den Pulsadern. Denn nicht nur, daß sie weit dünnere Wände und auch Klappen besitzen (s. S. 210), so sind sie auch viel zahlreicher und weiter, und ein großer Theil derselben verläuft viel oberflächlicher als die Pulsadern, welche übrigens stets von Blutadern begleitet werden. Ihren Ursprung nehmen die Blutadern aus den Haargefäßnetzen der Organe als feine, vielfach mit einander vereinigte Aederchen (Venenwurzeln), die nach und nach zu größeren und weniger zahlreichen Stämmchen zusammenfließen, welche endlich durch öftere Verbindung nur einige wenige große Blutaderstämme bilden. Solche Stämme sind die **4 Lungenblutadern**, welche dem kleinen Kreislaufe ange-

hören, aus den von der Lungenpulsader gebildeten Haargefäßnetzen (welche die Lungenbläschen umspinnen) entspringen und das in der Lunge hellroth gewordene Blut in die linke Vorkammer schaffen. — Die Hauptblutaderstämme des großen Kreislaufs, welche dunkles Blut führen, münden in den rechten Vorhof ein und sind außer der großen Herz- oder Kranzblutader, welche vom Herzfleische zurückkehrt, nur noch die beiden Hohladern. Die **obere Hohlader** leitet das Blut der obern Körperhälfte zum Herzen zurück, während durch die **untere Hohlader** das Blut aus der untern Körperhälfte zurückfließt. Mit dieser untern Hohlader hängt in der Bauchhöhle auch noch ein ganz besonderes Adersystem, nämlich das der Pfortader, zusammen, welches seiner Bedeutung wegen einer genaueren Beschreibung bedarf. Unter einander stehen die Blutadern durch Communicationszweige (Anastomosen) in vielfacherem Zusammenhange als die Pulsadern, so daß es nicht leicht zu einer sehr bedeutenden Störung im Blutlaufe des Blutadersystems kommen kann.

Das Blut fließt in den Blutadern weit langsamer als in den Pulsadern; auch läßt sich in den Blutadern ein Pulsiren wie an den Schlagadern nicht wahrnehmen. Dies kommt daher, weil, wegen des zwischen den Pulsader-Endchen und Blutader-Wurzeln befindlichen engen Haargefäßnetzes, das Herz durch seine Zusammenziehung das Blut nicht so direct mit starkem Drucke in die Blutadern treiben kann, wie in die Pulsadern. Deshalb brauchen die Blutadern aber auch keine so starken Wände, wie die Pulsadern. — Zur Unterstützung des Blutlaufes in den Blutadern, welcher zunächst natürlich ebenfalls von der Herzthätigkeit und von den Zusammenziehungen der Blutaderwände abhängt, dienen dann aber vorzüglich auch noch: das Erweitern des Brustkastens beim Einathmen, wodurch das Blut der Blutaderstämme in die Brusthöhle (wie Flüssigkeit in eine Spritze) eingesogen wird (Thorax-Aspiration) und ferner die Muskelzusammenziehungen bei Bewegungen, weil durch diese ein Druck auf die Blutadern ausgeübt und ihr Inhalt der Klappen wegen nur vorwärts nach dem Herzen hin geschoben wird. Je flotter das Blut in den Blutadern strömt, desto schneller und besser muß natürlich auch im gesunden Zustande das Blut aus den Haargefäßen die aufgenommenen Gewebsschlacken wegführen und überhaupt den Stoffwechsel unterhalten

können, während bei träger Circulation in den Blutadern, [die sehr leicht zu Stande kommt, die Ernährung und Thätigkeit der Organe in Folge des verlangsamten Stoffwechsels herabgesetzt wird. — Bei manchen Venen wirkt auch die Schwerkraft für die Blutbewegung in ihnen förderlich, wie dies bei den Venen des Kopfes und Halses bei aufrechter Stellung der Fall sein muß. Dagegen ist sie bei andern Venen (der Beine) hinderlich und wirkt verlangsamend auf die Blutbewegung; daher die häufigen Venenerweiterungen (Blutaderknoten, sogen. Krampfadern) an den Beinen bei Personen, die viel stehen; deshalb thut die höhere Lagerung eines kranken Gliedes gut, weil dadurch der venöse Abfluß erleichtert wird.

Pfortaderblutlauf (s. S. 218 Fig. 28). In der Bauchhöhle erhalten die in das Bauchfell eingewickelten Verdauungsorgane drei ziemlich starke Pulsadern aus der Bauchaorta, nämlich die große Eingeweide-, die obere und die untere Gekröschlagader (s. S. 218 n), welche sich in diesen Organen nach vielfacher Verzweigung endlich mit einem Haargefäßnetze (o) endigen, aus welchen Blutadern ihren Ursprung nehmen, die sich zu drei Stämmen, zur Milz-, großen Magen- und Gekrösblutader vereinigen. Diese Stämme fließen dicht unterhalb der Leber zu einer einzigen starken Blutader zusammen, welche Pfortader (p) heißt, in die sogen. Pforte der Leber hineintritt und sich hier wie eine Pulsader in immer kleinere Zweige zertheilt, bis sie schließlich ein Haargefäßnetz (q) bildet, welches die Leberzellen umspinnt und sodann allmählich in die Leberblutadern (r) übergeht. Diese letzteren schaffen nun das Blut aus der Leber wieder heraus in die untere Hohlader (s), durch welche dasselbe in den rechten Vorhof des Herzens (a) gelangt. Während also im ganzen übrigen Körper das Blut stets nur ein Haargefäßsystem durchläuft, bevor es in das Herz zurückkehrt, durchströmt das die meisten Verdauungsorgane (den Magen und Darmkanal, die Milz- und Bauchspeicheldrüse) speisende Blut zwei Haargefäßnetze (o, p), nämlich das der genannten Organe und das der Pfortader in der Leber. — Das durch die Pfortader in die Leber einfließende Blut unterscheidet sich in Etwas von dem Blute der andern Blutadern, denn es ist dickflüssiger, fetthaltiger, kurz schlechter als dieses, während das aus der Leber durch die Leberblutadern herausfließende Blut besser und reich an jüngern Blutkörperchen ist, welche dasselbe aus dem Milzblute erhielt. Es muß demnach das Pfortaderblut innerhalb der Leber einen Theil seiner schlechtern Stoffe abgesetzt und zwar alte Blutkörperchen verloren haben. Der Abfall bei dieser Reinigung des Pfortaderblutes in der Leber wird zur Gallenbildung verwendet. — Störungen im Pfortaderblutlaufe müssen also Anhäufungen von Blut in den Verdauungsorganen, Störung in der Blutreinigung, sowie in der Gallenbereitung nach sich ziehen und, wenn sie anfangs auch blos örtliche Beschwerden im Bauch veranlassen, schließlich doch auch eine Verschlechterung der ganzen Blutmasse erzeugen (s. später bei Unterleibs- und Hämorrhoidalbeschwerden). — Die Quelle des Pfortaderblutlaufes ist natürlich, wie in

allen andern Blutadern, vorzugsweise die Herzthätigkeit und die Zusammenziehung der Gefäßwand, jedoch dient hierbei auch noch die Erweiterung des Brustkastens beim Einathmen (wobei das Blut aus der Leber herausgesogen wird), sowie der Druck auf die Pfortaderwurzeln bei den Zusammenziehungen der Bauchmuskeln und des Darmkanals, zur Unterstützung.

NB. Daß das vom Magen und Darmkanal kommende Pfortaderblut erst durch einen Reinigungsapparat, nämlich durch die Leber, fließen muß, ehe es in den allgemeinen Blutstrom gelangt, hat vielleicht den Vortheil, daß in den Verdauungskanal und von da in das Pfortaderblut gebrachte unnütze oder schädliche Stoffe (wozu Verf. die meisten Arzneimittel rechnen möchte) in der Leber mit den Gallenstoffen wieder ausgeschieden werden, und nicht in den allgemeinen Blutstrom gelangen (s. bei Leber).

4. Die Haar- oder Capillargefäße.

Die feinsten, äußerst dünnwandigen und durchsichtigen, nur aus einer einzigen aber nicht strukturlosen und ebenfalls contractilen Haut gebildeten Blutgefäßchen, welche die letzten Endchen der Pulsadern mit den ersten Anfängen der Blutadern vereinigen (doch so unmerklich, daß es unmöglich ist anzugeben, wo die Pulsader aufhört und die Blutader beginnt), welche also den Uebergang des Blutes aus den Pulsadern in die Blutadern vermitteln, werden ihrer Feinheit wegen *Haargefäße*, *Capillargefäße* (s. S. 210) genannt. Nur in der Leber, wo eine Blutader, nämlich die Pfortader (s. S. 239), sich auch in Haargefäße endigt, verbinden sich diese Venenendchen (der Pfortader) mit Venenanfängen (der Lebervenen). — Die Haargefäße, von denen es demnach Lungencapillaren, Körpercapillaren und Lebercapillaren giebt, bilden stets ein Netz (Haargefäßnetz), in dessen Maschen oder Schlingen, welche nach den verschiedenen Organen eine verschiedene Form haben, die Gewebstheilchen wie eingelagert erscheinen. Nur sehr wenige und zwar die sogenannten einfachen Gewebe (wie die Oberhäute, Haare, Nägel, wahren Knorpel, Linse) besitzen keine Haargefäße. — Die Wände der Capillaren sind außerordentlich leicht durchdringlich, gewöhnlich nur für Flüssigkeiten und gasförmige Stoffe, so daß mit Hülfe der Endosmose (s. S. 74) der Austausch von solchen Stoffen außer- und innerhalb der Capillaren sehr leicht

Fig. 31.

Schematische Darstellung eines Haargefäßnetzes.
1. Pulsaderendchen.
2. Venenwürzelchen.

vor sich gehen kann. Neuerlich beobachtete man (s. S. 209), daß auch rothe und farblose Blutkörperchen die Haargefäße ohne Zerreißung der Wand, besonders bei abnormen Verhältnissen (Entzündung), verlassen können (Diapedesis). Der Hergang dieser sogen. Auswanderung von Blutkörperchen, insbesondere farbloser, aus unverletzten Haargefäßen und deren Ueberwanderung in Lymphgefäße, soll in einer Filtration durch unendlich feine Poren der Gefäßwände bestehen. Ja man hat diese Körperchen auf ihrer Auswanderung ertappt, während die eine Hälfte bereits außerhalb und die andere noch innerhalb des Gefäßes sich befand, beide Hälften aber durch einen äußerst dünnen, die Gefäßwand durchsetzenden Faden zusammenhingen. — Diese Gefäße sind ferner auch sehr contractil und ziehen sich auf die leiseste Reizung zusammen; Kälte kann sie fast bis zur gänzlichen Verschließung bringen. Auf eine starke Zusammenziehung der Capillaren folgt gewöhnlich eine widernatürliche Erweiterung derselben, mit Ansammlung einer größeren Menge Blutes in ihrem Innern (Entzündung), was dann langsamer fließt oder ganz stille steht.

Durch die Haargefäße fließt das Blut nur sehr langsam und ohne pulsatorische Bewegung in ununterbrochenen kleinen Strömchen, so daß sich nur einzelne Blutkügelchen hinter einander dicht an den dünnen Haargefäßwänden hinbegeben. Durch die engsten Gefäßchen zwängen sich die Körperchen langsam, indem sie sich in die Länge strecken, hindurch, ja bisweilen treiben sie stellenweise zuerst einen dünnen fadenförmigen Fortsatz hindurch, welcher jenseits der Enge knopfförmig anschwillt und so den Rest des Körperchens nach zieht. Auf diese Weise ist das Blut genöthigt, längere Zeit in den Geweben zu verweilen und bekommt dadurch Gelegenheit, in nähere innigere Berührung mit denselben zu treten. Und dies geschieht, indem fortwährend Ernährungsflüssigkeit mit Hülfe der Endosmose (s. S. 74) aus der Blutflüssigkeit (Blutplasma) durch die Haargefäßwände hindurchschwitzt und dafür die durch den Stoffwechsel erzeugten und wieder flüssig gewordenen Gewebsschlacken (Mauserungsstoffe) von außen eindringen. Außerdem kann das Material für alle Ab- und Aussonderungen, welches stets aus dem Blute stammt, nur durch die Haargefäßwände hindurch das Blut verlassen. Sonach gehören die Haargefäße zu den wichtigsten Organen, da nur mit ihrer Hülfe das Blut die Ernährung und Absonderung,

kurz den Stoffwechsel, besorgen kann. — Die **Körpercapillaren** besorgen die Ernährung der Gewebe und die Ab- und Aussonderungen; die **Lungencapillaren** vermitteln den Austausch zwischen Sauerstoff und Kohlensäure; die **Lebercapillaren** reinigen das Blut von alten Blutkörperchen und dienen dabei zugleich zur Gallenbildung.

Die Kräfte, welche den Blutkreislauf bewirken, sind also, wie schon S. 219 erwähnt wurde, folgende: 1. Die **Herzbewegung**, welche in den Pulsadern eine rhythmische (pulsatorische), in den Haargefäßen und Venen eine continuirliche Strömung des Blutes veranlaßt, bei welcher durch die Capillaren gerade so viel Blut hindurchgetrieben wird, als das Herz rhythmisch in die Arterien überpumpt (etwa $\frac{1}{400}$ des Körpergewichts, 150 bis 190 Gramm). 2. Die **Verengerung der Blutgefäße** (siehe S. 220), deren Wände sich vermöge ihrer **Elasticität** und ihre durch Muskel- und Nervenfasern bedingte **Contractilität** (s. S. 211) zusammenziehen können. In den Pulsadern scheint sogar eine peristaltische (wurmförmige) und regelmäßig geordnete Zusammenziehung stattzufinden. Durch solche Contractionen wird das Blut aus den kleinen Arterien in die Haargefäße und Venen getrieben. 3. Die **Aspiration des Brustkastens**, d. i. das in Folge des Erweiterns des Brustkastens beim Einathmen erzeugte Einsaugen des Venenblutes und so der gesammten Blutmasse gegen den Brustkasten hin. Es gleicht diese Aspiration also dem Einziehen einer Flüssigkeit in eine Spritze, deren Stempel aufgezogen wird. Diese Aspiration bedingt auch, daß eine durchschnittene Vene beim Einathmen Luft einsaugt (was zum plötzlichen Tode führen kann). — 4. Die **Muskelzusammenziehungen** (s. S. 135), welche einen Druck auf die den contrahirten Muskeln benachbarten Venen ausüben, pressen das Venenblut in der Richtung gegen das Herz hin, da ihm der Weg in der entgegengesetzten Richtung durch die sich schließenden Klappen der Venen versperrt wird.

Das Gefäßsystem bei den Thieren.

Während bei den **Wirbellosen** ein abgeschlossenes Gefäßsystem und ein eigentliches Herz nicht existirt, bestehen bei den **Wirbelthieren** zur Vertheilung und Umleitung des Blutes im Körper stets besondere, mit eigenen Wandungen versehene Bahnen, welche ein Arterien- und ein Venensystem darstellen, zwischen welche ein Capillarsystem peripherisch eingeschaltet ist. Ein Abschnitt des Gefäßsystems entwickelt sich hierbei zu einem muskulösen, durch seine Contractionen die Blutbewegung leitenden Centralorgane, zum **Herzen** und dies zeigt wieder nach der Verschiedenheit der Athmungsorgane, verschiedene Abstufungen in seiner Einrichtung.

Bei den **niedrigsten Thieren** (Zellenthieren, Infusionsthierchen, Polypen, niederen Würmern) existirt ein Gefäßsystem mit einem Herzen gar nicht. Die von außen bezogene oder aus einem Verdauungsapparate herstammende Ernährungsflüssigkeit wird durch die Bewegung des Körpers selbst, bisweilen von Gruben oder rundlichen Leibeshöhlen (mit Wimperhaaren) aus, in denselben verbreitet. Es findet hier ein unregelmäßiges Durcheinanderströmen des den Körperschlauch füllenden Nahrungssaftes in der mannigfaltigsten

Richtung statt. — Bei etwas höheren Thieren stehen contractile Hohlräume (dem Herzen analog) mit gefäßartigen Abschnitten in Verbindung, die stellenweise mit Erweiterungen versehen sind. Bei manchen dieser Thiere (Quallen, Medusen) besorgt eine sackartige Erweiterung des Magens, von welcher Gefäße strahlenartig auslaufen (welche in ein Kreis- oder Randgefäß münden, das als Athmungsorgan angesehen wird, Gastrovascularapparat), den Umlauf der ernährenden Flüssigkeit (vergleichbar dem verdünnten Speisebrei) im Körper. — Allmählich bildet sich (bei den Stachel- oder Igelhäutern) ein Blutgefäßsystem mit blutähnlicher Flüssigkeit (mit Blutzellen), welche bei höheren Würmern sich in einem geschlossenen Röhrensystem befindet, von welchem einzelne Theile bald an einer, bald an mehrern Stellen, sogenannte contractile Propulsions- oder herzartige Organe für das Blut bilden. Im Allgemeinen wird das Blutgefäßsystem durch einen Rücken- und einen Bauchgefäßstamm gebildet, welche schlingenförmig vorn und hinten ineinander umbiegen und durch Queräste mit einander im Zusammenhange stehen. — Das erste Auftreten eines deutlicheren Circulationsapparates (Krustenthiere, Insekten) äußert sich durch die Bildung eines Centralorganes in Gestalt eines muskulösen cylinderischen Schlauches (Herzens), welcher in der Mittellinie des Körpers unter dem Rücken lagert. Das mit diesem Herzen in Verbindung stehende Gefäßsystem zeigt die verschiedensten Grade der Ausbildung.

Nur dem niedersten Wirbelthiere, dem Amphioxus (Lanzettthierchen), welchem auch ein Lymphgefäßsystem ganz fehlt, kommt anstatt eines ausgebildeten Herzens ein einfacher cylinderförmiger contractiler Schlauch zu, aus welchem seitwärts Kiemenarterien paarweise heraustreten. — Bei allen übrigen Wirbelthieren findet sich ein abgeschlossenes von einem Herzbeutel umgebenes Herz vor. — Allen Wirbelthieren ohne Lunge fehlt der kleine Kreislauf, denn ihr Blut geht vom Herzen in den Athmungsapparat (Kiemen) und von diesem sogleich in den Körper. Das Herz der Fische entspricht der rechten (venösen) Hälfte des menschlichen Herzens, besteht aus einer Vor- und einer Herzkammer und die aus letzterer entspringende Arterie theilt sich in ebensoviel Zweige als Kiemenbogen vorhanden sind. Die aus den Capillaren der Kiemenarterie hervorkommenden Kiemenvenen sammeln sich in einem größeren Gefäßstamm, die Aorta, von welcher aus der Körper mit arteriellem Blute versorgt wird. — Bei den Amphibien findet sich noch eine einfache Kammer, aber die Vorkammer ist doppelt geworden; die eine davon empfängt Venenblut aus dem Körper, die andere arterielles Blut aus den Athmungsorganen, so daß die Kammer gemischtes Blut in den aus ihr entspringenden Arterienstamm entsendet, welcher bei den durch Kiemen athmenden Amphibien zunächst Kiemenarterien, und bei den durch Lungen athmenden eine Lungenarterie abgiebt. — Das Herz der Säugethiere und der Vögel verhält sich ganz wie das menschliche. — Die Entwickelung des Herzens beim ungeborenen Säugethiere (und Menschen) durchläuft ähnliche Bildungsstufen wie in dem Thierreiche: zuerst einfacher Schlauch, in dessen einem Ende das Blut ein-, im anderen Ende austritt; allmählich bildet sich durch Erweiterungen, Krümmungen, nachträgliche Bildung von Scheidewänden ein einfaches Herz aus einer Vor- und einer Herzkammer aus, schließlich das doppelte Herz.

Hilfsherzen oder rythmisch pulsirende muskulöse Stellen bestimmter Blutgefäße finden sich bei manchen Thieren (Fischen, Amphibien) meist im Venensystem (z. B. an den Hohladern, Hüftbeinblutadern, Achselvenen, Pfortader, Schwanzvene). Ein sogen. Pfortaderherz kommt bei der Bauchkieme (Myxine); ein Caudalherz (eine Erweiterung der Schwanzvene) findet sich beim Aale.

Lymphherzen d. s. besondere contractile Organe an gewissen Stellen des Lymphsystems, besonders bei den Amphibien und einigen Vögeln, welche durch rythmische Pulsation die Lymphe fortbewegen. Sie bestehen hauptsächlich aus quergestreiften kurzen Muskelplatten und finden sich zu vieren bei den Amphibien und zwar zu den Seiten des Steißbeines und an der Schultergegend. Die ersteren und hinteren pumpen die Lymphe in die Sitzbeinvene, die vorderen in die Drosselvene. Hintere Lymphherzen besitzen die Reptilien und einzelne Vögel (Straußen).

Wundernetze, welche bei verschiedenen Wirbelthieren (fälschlich beim Menschen in der schwarzen Augenhaut) vorkommen, sind eigenthümliche Gefäßvertheilungen, bei welchen eine Vene oder eine Arterie sich plötzlich in ein Büschel feiner Aeste zertheilt, die mit oder ohne Anastomosen sich entweder in das Capillarsystem verlieren (diffuses oder unipolares Wundernetz), oder sich bald wieder in einem Stamme sammeln (bipolares Wundernetz).

IV. Athmungs-Apparat.

Auf der Athmung, Respiration, beruht das Leben, weil durch diese der Sauerstoff (Lebensluft; s. S. 43) aus der

atmosphärischen Luft (s. S. 48) in das Blut und von diesem aus zu allen Organen gelangt, der Sauerstoff aber alle die Kraftäußerungen und Erscheinungen hervorbringt, die man Lebenserscheinungen nennt. Der Zweck des Athmens ist nun aber nicht blos das Einführen von atmosphärischem Sauerstoff in das Blut mit Hülfe des Einathmens oder der Inspiration, sondern gleichzeitig auch das Ausführen von Kohlensäure (s. S. 49) aus dem Blute und Körper, mit Hülfe des Ausathmens, der Exspiration. — Im Allgemeinen versteht man unter Athmung denjenigen Theil des Stoffwechsels, bei welchem gasartige Stoffe betheiligt sind, besonders die Zufuhr des Sauerstoffs zu Körperbestandtheilen und die Entfernung der luftartigen Oxydationsproducte, namentlich der Kohlensäure. „Aeußere Athmung" oder kurzweg „Athmung" findet da statt (in Athmungsorganen), wo das Blut mit der Außenwelt (Athmungsmedium: atmosphärische Luft, Wasser) in nahe Berührung kommt, wie bei der Lungen-, Haut- und Darmathmung; „innere Athmung" kommt in den Körpergeweben zu Stande, während denselben Sauerstoff übergeben und Kohlensäure entzogen wird.

Der Sauerstoff, durch welchen das dunkle Blut in helles verwandelt wird, ist deshalb zur Unterhaltung des Lebens unentbehrlich, weil er die guten wie schlechten Stoffe so verwandelt (verbrennt), daß die ersteren nun erst zum Aufbaue (zur Ernährung) unseres Körpers verwendet, die letzteren dagegen zum Austritt aus dem Blute fähig gemacht werden können. Auch wird durch ihn die für das Bestehen unseres Körpers durchaus nöthige Wärme (+ 30° R.) entwickelt. — Die schädliche Kohlensäure ist das Product jener Verbrennung, ebensowohl von guten wie von unbrauchbaren Blutbestandtheilen. — Der Pflanze hat es der Mensch zu verdanken, daß sich die seinem Leben feindliche Kohlensäure nicht in der Atmosphäre in widernatürlicher Menge anhäuft, und daß die ihn umgebende Luft stets die gehörige Menge des zum Leben unentbehrlichen Sauerstoffs enthält. Die Pflanze ist nämlich im Stande nicht blos die Kohlensäure in sich aufzunehmen und durch Zersetzung unschädlich zu machen, sondern aus derselben auch Sauerstoff zu entwickeln. Dies geht so zu. Die Kohlensäure ist aus zwei einfachen Stoffen zusammengesetzt, aus Kohlenstoff und aus Sauerstoff. Diese beiden Stoffe trennt nun die Pflanze von einander; sie selbst behält den Kohlenstoff zu ihrem Aufbaue für sich, und giebt den Sauerstoff an die Atmosphäre ab. Aber nicht alle Pflanzentheile haben die Fähigkeit Kohlensäure zu zerlegen und Sauerstoff zu liefern; auch findet die Zerlegung nicht zu allen Tageszeiten statt. Nur die grünen Pflanzentheile, also hauptsächlich die Blätter, sind im Stande, den Sauerstoff aus der Kohlensäure zu entwickeln, und zwar nur am Tage, unter dem Einflusse des Sonnenlichts und bei gehöriger Feuchtigkeit (trockene Blätter können die Kohlensäure nicht zerlegen). Es ist diese Entwickelung von

Sauerstoff sehr leicht zu beobachten: man braucht nur grüne Blätter von Pflanzen mit frischem Wasser zu übergießen und dem Sonnenlichte auszusetzen. Sie bedecken sich dann mit zahllosen Luftbläschen, welche Sauerstoff enthalten. Im Dunkeln dagegen geben die grünen Pflanzentheile Kohlensäure anstatt des Sauerstoffes von sich und nehmen Sauerstoff auf. Jedoch ist die Menge des Sauerstoffs, den sie während des Tages durch Zerlegung der Kohlensäure erzeugen, größer als die von ihnen im Dunkeln aufgenommene Sauerstoffmenge. Die Aufnahme von Sauerstoff im Dunkeln ist den Pflanzen aber ganz unentbehrlich, wenn sie am Tage Kohlensäure zersetzen sollen. Blüthen, Früchte und Wurzeln liefern stets, auch im Lichte, Kohlensäure. Pflanzen im Schlafzimmer sind also stets nachtheilig, mögen sie blühen oder nicht. Dagegen sind Blattpflanzen im Wohnzimmer wegen ihrer Sauerstofferzeugung von Vortheil für den täglichen Bewohner des Zimmers. — Sonach tritt die Pflanze vermöge ihrer zersetzenden Wirkung, welche das Blattgrün (Chlorophyll) bei Tage auf die Kohlensäure ausübt, jeder nachtheiligen Anhäufung von Kohlensäure in der Atmosphäre (verursacht durch das Athmen der Menschen und Thiere) entgegen. Die Pflanzen arbeiten am Tage, zerlegen die nicht athembare Kohlensäure in athembaren Sauerstoff, den sie der Luft wiedergeben, und in Kohlenstoff, den sie ihrem Körper einverleiben. In der Nacht und im Dunkeln verzehren sie einen Theil des Sauerstoffs wieder, um ihr Leben und ihre Arbeitsfähigkeit zu erhalten. Die Ueberschüsse ihres Fabrikats, den Sauerstoff, den sie nicht selbst zu ihrer Erhaltung verbrauchen, überlassen sie der Thierwelt, um von dieser dafür Kohlensäure im Tausch zu erhalten, welche sie dann am Tage wieder weiter verarbeiten. Sie arbeiten also so viel, daß sie ihre eignen Bedürfnisse befriedigen und noch einen Ueberschuß ihres werthvollen Fabrikats erhalten, den sie als Tauschobjekt für das Rohmaterial, die Kohlensäure, den Thieren überlassen können.

Das Athmen (die Respiration) besteht nun darin, daß wir unsern Brustkasten abwechselnd erweitern und verengern, ähnlich wie man einen Blasebalg auf- und zumacht. Beim Erweitern (Aufziehen) des Brustkastens wird in die Höhle desselben Luft eingezogen, d. i. das Einathmen (die Inspiration); beim Verengern (Zusammenfallen) desselben wird ein Theil der eingeathmeten Luft (in etwas veränderter Beschaffenheit) wieder herausgedrückt, d. i. das Ausathmen (die Exspiration). Nun wird hierbei aber die Luft nicht etwa, wie beim Blasebalge, in einen einzigen, von der Brustkastenwand umgebenen hohlen Raum gezogen, sondern in zwei zellenhaltige, schwammige, durch eine einzige Röhre (Luftröhre) mit einander verbundene Organe, von denen das eine in der rechten, das andere in der linken Hälfte der Brusthöhle liegt, und diese luftaufnehmenden Organe sind die Lungen.

Man könnte demnach diese Athmungs-Einrichtung mit einem Blase-

balge vergleichen, in dessen Höhle zwei längliche Blasen liegen, die mit ihren Hälsen vorn am Eingange des Blasebalges befestigt sind. Zieht man den Blasebalg auf, so strömt dann die Luft in diese Blasen ein. Befände sich zwischen diesen Blasenhälsen dann noch die Mündung eines dritten Blasenhalses, die außen mit Flüssigkeit in Berührung stände, so würde beim Aufziehen des Blasebalges nicht blos Luft in jene beiden Blasen, sondern auch Flüssigkeit in die dritte Blase gezogen. Drückt man hierauf den mit Luft und Flüssigkeit erfüllten Blasebalg zusammen, so muß natürlich auch wieder Luft und Flüssigkeit ausströmen. — So ähnlich verhält es sich auch mit unserm Brustkasten. Beim Erweitern desselben (beim Einathmen) wird nicht nur Luft in die Lungen gezogen, sondern auch ein Zug auf die Flüssigkeiten (Blut, Lymphe, Speisesaft) in denjenigen Gefäßen ausgeübt, welche in den Brustkasten eintreten. Das Verengern desselben (beim Ausathmen) treibt Luft aus und drückt auch den flüssigen Gefäßinhalt vorwärts. — Indem bei dieser Einrichtung die eigentlich unwillkürlich arbeitenden Athmungsmuskeln zum Theil auch nach unserm Willen den Brustkasten erweitern und verengern können, ist es uns möglich gemacht, durch kräftiges Ein- und Ausathmen nicht blos auf den Athmungsproceß, sondern auch auf die Förderung des Blutlaufs, sowie auf den Lauf der Lymphe und des Speisesaftes, Einfluß auszuüben.

Der dem Athmen dienende Apparat wird aus verschiedenen Theilen und Organen zusammengesetzt; es sind: der Brustkasten mit den Athmungsmuskeln, die Luftwege (Mund- und Nasenhöhle, Kehlkopf und Luftröhre mit ihren Verzweigungen), die Luftbehälter (die Lungen).

Der **Brustkasten** (s. S. 117 und 119) bildet den oberen, unterhalb des Halses liegenden Theil des Rumpfes und wird an seiner hinteren Wand von den 12 Brustwirbeln, seitlich von den Rippen (12 auf jeder Seite) und vorn vom Brustbeine und von den Rippenknorpeln zusammengesetzt. Die Höhle des Brustkastens oder die Brusthöhle, welche luftdicht geschlossen ist, nach unten von der Bauchhöhle durch das Zwerchfell (s. S. 140) abgegrenzt und übrigens von den Brustmuskeln (s. S. 139) umgeben wird, kann theils dadurch, daß sich das nach oben, nach der Brusthöhle hin gewölbte Zwerchfell zusammenzieht und dabei abplattet und herabsteigt, theils dadurch, daß mit Hülfe von Muskeln das Brustbein und die Rippen in die Höhe gehoben und nach außen gezogen werden, eine Erweiterung erleiden. Sie wird dagegen wieder verengert, sobald das Zwerchfell in seiner Zusammenziehung nachläßt und sich dann in die Brusthöhle hinaufwölbt, und sobald die gehobenen Rippen herabsinken oder gar noch durch Muskeln kräftig herab- und einwärts gezogen werden. Das Einathmen kommt durch Erweiterung der Brusthöhle, das

Ausathmen durch Verengerung derselben zu Stande. Zum richtigen Vonstattengehen des Athmens bedürfen wir natürlich eines gutgebauten und gehörig beweglichen Brustkastens, sowie kräftiger Athmungsmuskeln.

Die zum Athmen dienenden Muskeln, unter denen das Zwerchfell (die fleischige, in ihrer Mitte sehnige, quer zwischen Brust- und Bauchhöhle ausgespannte Scheidewand) die Hauptrolle spielt, sind zwar willkürliche, sie arbeiten jedoch, wodurch das zum Leben und Gesundsein ganz unentbehrliche Athmen nicht unterbrochen wird, für gewöhnlich, auch während des Schlafes, ohne unsern Willen. Es sind diese von willkürlichen Muskeln ausgeführten unwillkürlichen Athmungsbewegungen sogen. „Ueberstrahlungs- oder Reflexbewegungen" (s. S. 134 und 157), die von Nervenfäden angeregt werden, welche sich von den verschiedensten Theilen unseres Körpers in das verlängerte Mark (s. S. 165) hinziehen. Hier, in diesem Nervenmittelpunkte, finden diese zuleitenden Nerven diejenigen Nervenfäden versammelt (in einem Athmungscentrum), welche sich zu den Athmungsmuskeln erstrecken, und so können nun jene zuleitenden Nerven bequem ihre Reizung (durch Ueberstrahlung, Reflex) auf die Bewegungsnerven übertragen und durch diese die Athmungsbewegungen veranlassen. — Da das verlängerte Mark auch für die Bewegungsnerven des Herzens eine Sammelstelle ist, so kommt es bei stärkeren Reizungen der zuleitenden Nerven, die aus den verschiedensten Theilen unseres Körpers herkommen, sehr häufig vor, daß gleichzeitig der Herzpuls und das Athmen beschleunigt werden. Kommt hierzu noch eine Erhöhung der Körperwärme (über 30° R.), so haben wir das Bild des Fiebers (s. S. 231). — Man wendet die Erregung von Ueberstrahlungs-Bewegungen des Herzens und Athmungsapparates zur Erweckung aus dem Scheintode (bei Ertrunkenen, Erdrosselten, Erstickten) an. Hierbei muß nämlich das Athmen und die Herzthätigkeit so rasch als möglich wieder in Gang gebracht werden und zu diesem Zwecke sucht man die zuleitenden Nerven zu reizen: durch Besprengung des Gesichts und der entblößten Brust mit kaltem Wasser, durch Kitzeln der Fußsohlen und Nasenhöhle, durch Tröpfeln geschmolzenen Siegellacks auf die Haut, durch Einführen reizender Dämpfe (von Essig, Salmiakgeist, angebrannten Federn) in die Nase u. s. w.

Die Athembewegungen, welche beim Manne vorzugsweise den untern Theil des Brustkastens, bei der Frau dagegen den obern in Bewegung setzen, und zum Theil unserm Willen unterworfen sind, sollten deshalb auch recht ordentlich zur Unterstützung des Athmungs- und Circulationsprocesses benutzt werden, was leider weder bei der Kindererziehung, noch von Seiten der Aerzte und meisten Kranken geschieht. — Das Einathmen, durch welches die Brusthöhle erweitert wird, kommt durch das Auf- und Abwärtsziehen der Rippen und das Flachwerden des gewölbten Zwerchfelles zu Stande. Beim gewöhnlichen sanften Einathmen wirkt nur das Zwerchfell, beim etwas kräftigern und tiefern Athmen wirken auch die Rippenheber und beim gewaltsamen Einathmen noch die Hals-, Nacken- und Arm-Brustmuskeln. Da nun die Brusthöhle hermetisch verschlossen ist und nirgends in derselben ein luftleerer Raum existiren kann,

so werden die Athmungsmuskeln die Erweiterung dieser Höhle, des Druckes der atmosphärischen Luft wegen, nur dann möglich machen können, wenn die Lungen, durch sofortige Füllung mit der hinreichenden Menge von Luft, der Erweiterung genau folgen. Bei Lungen, die in Folge von Krankheit weniger Luft aufnehmen können, läßt sich auch der Brustkasten nicht gehörig ausdehnen. Diese Ausdehnung ist nun aber nicht blos des Lufteinziehens wegen von der größten Wichtigkeit, sondern, wie schon erwähnt wurde, auch deshalb, weil dabei das Blut der Blutgefäßstämme in die Brust und das Blut des rechten Herzens in die Lungen eingesogen wird; zugleich geschieht dadurch auch noch ein Zug auf die Lymphe und den Speisesaft, so daß diese Flüssigkeiten aus dem Milchbrustgange besser in das Blut einströmen (d. i. die Thoraxaspiration). — Das Ausathmen wird beim gewöhnlichen Athmen nicht wie das Einathmen durch Muskeln besorgt, sondern ist eine Folge der Elasticität der Rippenknorpel, der Luftwege und des Darmgases (welches beim Einathmen zusammengepreßt wurde), und kommt durch Erschlaffung (d. h. Nachlassen der Zusammenziehung) der Einathmungsmuskeln zu Stande, wobei die gehobenen Rippen herabsinken, die ausgedehnten Luftwege sich verengern und das Zwerchfell wieder in die Höhe steigt. Beim Ausathmen wirkt der Brustkasten auf das Blut der Gefäße in der Brusthöhle wie eine Druckpumpe und befördert dadurch, da dieses Blut des Klappenapparates wegen nicht aus der Brusthöhle und den Lungen zurückfließen kann, das Vorwärtsströmen desselben. Auf diese Weise gewinnt ebensowohl das Ein- wie das Ausathmen großen Einfluß auf den gesammten Blutlauf.

Zu den **Luftwegen**, d. s. die Organe, durch welche die atmosphärische Luft hindurch in die Luftbehälter (Lungen) gezogen wird, gehören die Nasen- und Mundhöhle (von denen später die Rede sein wird), der Kehlkopf und die Luftröhre mit ihren Aesten. Alle diese Wege sind mit einer von Flimmerepithelium bedeckten Schleimhaut (s. S. 71) ausgekleidet und führen schließlich zu kleinen Bläschen in den Lungen. — Der aus Knorpeln zusammengesetzte Kehlkopf, mit dessen Hülfe die Stimme hervorgebracht wird (s. später bei Stimmorgan), befindet sich gleich hinter und unter der Zunge und hängt nach unten mit der Luftröhre zusammen. Der Eingang in die Höhle des Kehlkopfs (die Stimmritze) ist durch eine Klappe (Kehldeckel) gegen das Eindringen fester Stoffe gesichert. Trotzdem gerathen doch bisweilen, besonders bei gleichzeitigem Athemholen und Verschlucken von festen oder flüssigen Substanzen, diese in die falsche Kehle (in den Kehlkopf und die Luftröhre) und erregen dann Husten. — Die Luftröhre (Trachea) ist ein an seiner vorderen Wand aus 17 bis 20 C förmigen Knorpelringen zusammengesetzter Kanal, dessen hintere platte Wand mit der Speiseröhre verbunden ist. Sie zieht sich vom Kehlkopfe, wo sie von der Schilddrüse um-

geben ist, am Halse dicht vor der Speiseröhre in die Brusthöhle herab und theilt sich hier, vor dem 3. Brustwirbel, in die beiden *Luftröhrenäste* (rechter und linker Bronchus), welche denselben Bau wie die Luftröhre haben, nämlich aus sehr elastischen und biegsamen knorpeligen Halbringen bestehen. Der *rechte* Luftröhrenast ist kürzer und weiter als der linke, besteht aus 6 bis 8 C förmigen Knorpeln und tritt mit 3 Aesten in die 3 Lappen der rechten Lunge ein; der *linke* Luftröhrenast ist länger, aber enger als der rechte, besteht aus 9 bis 12 Knorpeln und gelangt unter dem Bogen der großen Körperpulsader (Aorta) hinweg zur linken Lunge, in deren beide Lappen er mit 2 Zweigen eintritt. Innerhalb der Lungen zertheilen sich dann die Luftröhrenäste baumförmig in immer engere Röhren (Bronchien), die endlich in Bläschen endigen. Die Schleimhaut des Kehlkopfs, der Luftröhre und der Luftröhrenäste besitzt ein Oberhäutchen mit flimmernden Wimpern (s. S. 70) und ist reich an kleinen Drüsenhäufchen. In den Luftkanälen wird die eingeathmete Luft erwärmt und von den gröberen schädlichen Beimengungen, die an den Wänden haften bleiben, gereinigt (besonders auch in der Nasenhöhle); die nach Außen gerichtete Flimmerbewegung schafft die angesetzten Partikelchen, ebenso überflüssigen Schleim u. s. w. beständig heraus. Vermöge elastischer Längs- und muskulöser Querfasern in den Wänden der Luftwege können sich diese verengern und verkürzen.

Fig. 32.

Das Gerüste der *Luftwege*, *schematisch* dargestellt. a. Kehlkopf. b. Luftröhre. c. Rechter und d. linker Luftröhrenast (Bronchus). e. Verzweigungen der Luftröhrenäste innerhalb der Lunge (Bronchien). f. Lungen- oder Luftbläschen.

Die **Luftbehälter** sind die beiden **Lungen**, eine rechte und eine linke, von denen die eine in der rechten, die andere in der

linken Brusthälfte liegt, so daß sich zwischen beiden das Herz mit seinem Beutel, die Speiseröhre und die Brustaorta befinden. Die Lungen sind zwei große, dünnwandige, mit Luft erfüllte elastische Säcke, deren einzelne traubenförmige Ausbuchtungen mit zahlreichen Blutgefäßen, Nerven und Lymphgefäßen durch ein bindegewebiges Zwischengewebe (in welchem schwarzer Farbstoff zerstreut herumliegt) verbunden sind. Eine jede Lunge hat die Form eines Kegels und besitzt oben eine rundliche Spitze, welche hinter der ersten Rippe liegt, sowie unten einen breiten, ausgehöhlten Grundtheil, welcher auf dem Zwerchfell aufliegt. Die rechte Lunge ist durch zwei Einschnitte in 3 Lappen, die linke durch einen Einschnitt blos in 2 Lappen getrennt. Diese Lappen lassen sich wieder in kleine Läppchen trennen, welche sodann aus noch kleineren, traubenförmigen Häufchen von Bläschen zusammengesetzt und durch Bindegewebe unter einander vereinigt sind. — Das Lungengewebe selbst ist weich, locker und schwammig, denn es besteht vorzugsweise aus länglichrunden Bläschen (Lungen- oder Luftzellen, Alveolen der Lunge, respirirenden Hohlräumen), welche die letzten Endigungen der innerhalb der Lunge baumförmig verzweigten Luftröhrenäste bilden. Die Verzweigung dieser Luftröhrenäste, welche anfangs in ihren Wänden noch unregelmäßige Knorpelstückchen enthalten, später aber nur häutig (aus Muskel- und elastischen Fasern, zuletzt aus Schleimhaut bestehend) sind, — geschieht in der Weise, daß sie bei ihrem Eintritt in die Lunge gabelförmig unter spitzen Winkeln auseinander strahlen, sich dann geradlinig bis gegen die Lungenoberfläche hinerstrecken und Seitenäste abgeben, welche sich rechtwinkelig verzweigen und in die Lungenbläschen endigen. Diese Bläschen, deren es gegen 1800 Millionen giebt, bilden Gruppen, innerhalb welcher die Bläschenhöhlen in inniger und offener Verbindung stehen und einen gemeinsamen Hohlraum umschließen, der sich nach einem Endästchen der Luftröhre hin öffnet, so daß also alle ein Läppchen darstellenden Bläschen nur einen einfachen Ausführungsgang haben. Jedes solches Lungenläppchen hat eine birnförmige oder trichterartige Gestalt mit vielfach ausgebuchteten Wandungen (Bläschen). Diese sind nun von dem Haargefäßnetze der Lungenpulsader (die aus der rechten Herzkammer das dunkle Blut in die Lunge schafft) umsponnen (s. S. 242) und insofern die wichtigsten Theile der Lunge, als durch deren Wände hindurch

der Austausch zwischen der eingeathmeten Luft und dem Blute geschieht. Denn die Luft, welche die Bläschen fortwährend ausgedehnt erhält, giebt Sauerstoff an das dunkle Blut der Lungenpulsader-Haargefäße ab (wodurch dieses hellroth wird), während dieses dagegen Kohlensäure in die Luft der Bläschen schickt. Das

Fig. 33.

Die Brusthöhle von vorn geöffnet, mit den Lungen und dem **Herzen** (ohne Herzbeutel). a. Oberer, b. mittlerer und c. unterer Lappen der rechten Lunge. d. Oberer und e. unterer Lappen der linken Lunge. f. Herz. g. Lungenpulsader. h. Lungenblutadern. i. Große Körperpulsader (Aorta). k. Obere Hohlader. l. Zwerchfell. m. Brustbeinende. n. Luftröhre. o. Rechter u. p. linker Leberlappen. q. Magen. r. Quergrimmdarm.

durch diesen Austausch hellroth und wärmer gewordene Blut wird sodann aus den Haargefäßen der Luftzellen durch die Lungenblutadern in den linken Vorhof des Herzens gebracht. — Außer den mit Schleimhaut ausgekleideten Luftröhrenverästelungen und Lungenbläschen, sowie den der Verwandlung des Blutes dienenden (Lungen-) Blutgefäßen des kleinen Kreislaufs, finden sich im Lungengewebe auch noch Blutgefäße (des großen Kreislaufs) zur Ernährung der Lungen, zahlreiche Lymphgefäße und Nerven (Zweige des 10. Hirnnerven und des Sympathicus). — Das Aeußere einer jeden Lunge ist mit einer dünnen, glatten, glänzenden, serösen Haut bekleidet, mit dem **Brustfelle** (Pleura), welches aber nur das innere Blatt eines überall geschlossenen Sackes bildet, dessen äußeres

Blatt an der Brustwand, am Zwerchfell und an dem Herzbeutel angewachsen ist. In der Höhle dieser beiden Säcke (des rechten und linken Brustfelles), zwischen dem Lungen- und Brustwandblatte, befindet sich eine geringe Menge von klarer Flüssigkeit, (Lymphe), welche die innere Oberfläche des Sackes glatt und schlüpfrig erhält, so daß bei den Bewegungen der dicht an der Brustwand anliegenden Lunge diese sich nicht reiben und entzünden kann.

Was nun den eigentlichen Vorgang beim Athmen betrifft, so beginnt derselbe sofort nach der Geburt mit dem Einziehen von atmosphärischer Luft durch Mund, Nase, Kehlkopf, Luftröhre und ihre Aeste bis in die Lungenbläschen, welche nun im gesunden Zustande niemals wieder leer von Luft werden. Aus dieser eingezogenen Luft dringt von jetzt an fortwährend (nach chemisch-physikalischen Gesetzen) ein Theil Sauerstoff durch die Bläschen- und Blutgefäßwände in das dunkelrothe Blut der die Bläschen umspinnenden Haarröhrchen, und dafür tritt, auf demselben Wege, eine ähnliche Quantität Kohlensäure aus diesem Blute heraus in die Luft der Bläschen. Es ist demnach die ausgeathmete Luft anders beschaffen als die eingeathmete; die erstere muß nämlich ärmer an Sauerstoff und dagegen reicher an Kohlensäure und Wasser, als die letztere sein. — Der in den Lungen vorsich-gehende Gasaustausch kommt auf folgende Weise zu Stande: Die S a u e r s t o f f a u f n a h m e in das Blut geschieht auf doppelte Weise; theils durch die chemische Verbindung des Sauerstoffs mit dem Hämoglobin der Blutkörperchen, theils in geringerer Menge nach dem Gesetze der Gas-Absorption (Dalton) in das Blutplasma. Die K o h l e n s ä u r e a b g a b e geschieht theils nach dem Dalton'schen Gesetze, theils durch Austreibung derselben aus salzartigen Verbindungen mit Hülfe der sauerstoffhaltigen Blutkörperchen. Der Organismus eines Erwachsenen bedarf in 24 Stunden etwa 746 Gramm Sauerstoff.

Die neueren Beobachtungen über die Athmung haben folgende Resultate geliefert: 1. die Gase, welche ausgeathmet werden (nämlich Kohlensäure und Wassergas) sind nicht erst in der Lunge gebildet, sondern finden sich schon im Blute vor, aus dem sie an die Luft in der Lunge abgegeben werden. — 2. Die Kohlensäure entsteht durch Verbrennung kohlenstoffhaltiger Körperbestandtheile (besonders des Fettes) und zwar zum kleinsten Theile im Blute selbst, zum größeren in den Geweben, aus denen sie in das Blut übertritt. Das in der Lunge verdunstende Wassergas stammt zum kleineren Theil von der Verbrennung wasserhaltiger Blut- und Gewebsstoffe, zum größten Theile aus dem durch die Nahrung in die Säfte-

masse des Körpers gelangten Wasser. — 3. Die Kohlensäure, welche in der Lunge aus dem Blute entfernt wird, findet sich in diesem in drei verschiedenen Weisen gelöst, nämlich: einfach absorbirt, ferner leicht chemisch (an phosphorsaures Natron) gebunden, so daß sie leicht in dem Blute abrauchen kann, sodann aber auch noch durch die Mitwirkung der sauerstoffhaltigen Blutkörperchen austreibbar. — Zwischen dem venösen Blute und der Luft muß nach dem Dalton'schen Gesetze deshalb ein Gasaustausch stattfinden, weil das venöse Blut viel mehr Kohlensäure absorbirt enthält, als es unter dem verschwindend kleinen Kohlensäuredruck der Atmosphäre absorbirt halten kann; es muß also Kohlensäure an die Luft abgeben. Umgekehrt muß unter dem hohen Sauerstoffdruck der Luft das venöse Blut Sauerstoff absorbiren, weil es weniger Sauerstoff, als diesem Druck entspricht, absorbirt enthält. Ein absorbirtes Gas muß aber abgegeben werden, wenn seine Spannung im Blute größer ist als in der Atmosphäre, und umgekehrt werden Gase vom Blut aufgenommen, so lange ihre Spannung im Blute kleiner ist als in der Atmosphäre. — 4. Der in das Blut aufgenommene Sauerstoff wird theils durch die Blutkörperchen gebunden und vielleicht theilweise ozonisirt, theils vom Blutplasma absorbirt. Der größte Theil Sauerstoff dringt nur in Folge seiner chemischen Verwandtschaft zum Hämoglobin in's Blut, und fast ganz unabhängig vom Drucke der Atmosphäre. Er wird deshalb auch in einer sehr sauerstoffarmen Luft bis auf die Neige aufgezehrt werden können. Die Bindung des Sauerstoffs an das Hämoglobin ist mit einer geringen Wärmebildung verbunden und deshalb ist das Blut im linken Herzen etwas wärmer als das im rechten. — 5. Die Gewebe entziehen dem Blute den (ozonisirten?) Sauerstoff und häufen ihn theilweise in sich an, so daß sie einen innern Sauerstoffvorrath enthalten, den sie bei ihren Oxydationen verwenden. — 6. Der Stickstoffgehalt der Atmosphäre wird nur seinem Drucke entsprechend in die Blut- und Gewebsflüssigkeiten aufgenommen; in der Athmung wird kein Stickstoff aus dem Blute ausgeschieden. Der den zersetzten stickstoffhaltigen Körperstoffen entstammende Stickstoff geht in chemischer Verbindung mit Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff als Harnstoff, Harnsäure, Kreatin, Kreatinin ꝛc. im Harn weg.

Der **Gaswechsel innerhalb der Lungen** wird hinsichtlich seiner Mengenverhältnisse durch verschiedene Vorgänge beeinflußt. Die Schwankungen sind, abgesehen von den veränderten Athembewegungen, hauptsächlich von dem Verbrauche des Sauerstoffs im Körper abhängig. Denn es wird umsomehr Sauerstoff von den Blutkörperchen aufgenommen (chemisch gebunden), je ärmer daran sie durch den Verbrauch geworden sind. Es wird aber umsomehr Kohlensäure abgegeben, je mehr das Blut durch die Verbrennungsprocesse im Körper aufgenommen hat. Es wird demnach eine Zunahme des Gaswechsels eintreten müssen, ebenso wenn der Verbrennungsproceß durch vermehrte Zufuhr von Brennmaterial mit der **Nahrung** erhöht wird, als wenn derselbe durch Arbeit (**Muskelthätigkeit**) gesteigert wird. — Unter den Momenten, welche einzeln oder alle Verbrennungsprocesse im Körper steigern, sind also besonders hervorzuheben: Muskelarbeit; niedere Temperatur der Umgebung (weil diese den Wärmebildungsproceß im Körper, zur Erhaltung der normalen Temperatur, erhöhen muß); der Verdauungsproceß (weil dieser mit Steigerung vieler Absonderungen verbunden ist), größere Energie des ganzen Lebensprocesses

(wie beim männlichen Geschlechte, kräftigen Constitutionen). Am meisten wird die Kohlensäureabgabe erhöht durch diejenigen Processe, welche mit Verbrennung kohlenstoffreicher Stoffe verbunden sind; kohlenstoffreiche Nahrung scheint direct verbrannt zu werden. — Ein merkwürdiger Unterschied in der Aufnahme und Abgabe von Sauerstoff und Kohlensäure ist während des Schlafes und des Tages (von Pettenkofer und Voit) beobachtet worden. Während des Tages wird nämlich viel mehr Sauerstoff (in Verbindung mit Kohlenstoff als Kohlensäure) ausgegeben als aufgenommen wurde, während des Nachts viel mehr Sauerstoff aufgenommen wird. Neuerlichst hat sich herausgestellt, daß jene Unterschiede nicht vom Schlafe, sondern von der bei Tage stattfindenden Nahrungsaufnahme und der Muskelruhe bei Nacht herrühren. Es kehren sich diese Verhältnisse um, wenn die Nahrung während der Nacht aufgenommen wird.

Die Zahl der Athemzüge in der Minute ist nach verschiedenen Umständen sehr schwankend; sie variirt nach Alter, Geschlecht und Körperbeschaffenheit, sowie auch bei derselben Person nach dem verschiedenen Verhalten und zu verschiedenen Zeiten. Schon bei geringen Muskelanstrengungen beschleunigt sich der Athemrhythmus und zwar noch früher als die Frequenz der Herz- und Pulsschläge (s. S. 227 und 233). Erwachsene athmen im Mittel etwa 20mal (16 bis 24mal) in der Minute und das Herz macht im Durchschnitte während eines Athemzuges 4 Contractionen (Schläge). Wie die Zahl der Herzzusammenziehungen, so sinkt auch die Häufigkeit der Athemzüge von der Geburt bis zum kräftigsten Mannesalter, um von da wieder etwas zuzunehmen. Ein neugebornes Kind athmet etwa 44mal in der Minute, ein 5jähriges Kind 26mal, ein 15- bis 25jähriger 20mal, ein 30- bis 50jähriger 16 bis 18mal. — In Krankheiten, besonders in solchen, wo die Verbrennungen im Körper gesteigert sind (besonders bei Fieber, Entzündungen) kann sich die Zahl der Athemzüge ganz bedeutend vermehren; seltener sinkt sie. Bei jeder gesteigerten Körperwärme ist auch die Athemfrequenz, nebst der Herzthätigkeit, gesteigert; Verdauung, Gemüthsbewegungen und Schwächezustände vermehren die Athemzüge. Das weibliche Geschlecht zeigt meist eine größere Athemfrequenz. Die Dauer der Einathmung ist stets kürzer als die des Ausathmens, erstere verhält sich zu letzterer wie 10 zu 12 und darüber. — Die Tiefe der Athemzüge schwankt noch weit mehr als die Häufigkeit derselben. Beim gewöhnlichen ruhigen Athmen ist sie sehr gering, kann aber durch Anstrengung der Einathmungsmuskeln beträchtlich gesteigert werden. Man mißt die größtmögliche Erweiterung

der Lungen durch Messung des Volumens der ausgeathmeten Luft, mit Hülfe einer Art Gasometers „Spirometer" (Hutchinson) und bezeichnete diese Größe als „vitale Capacität". Diese beträgt bei erwachsenen gesunden Männern im Mittel 3770 Cmt., bei Frauen etwas weniger.

Eigenthümliche Abänderungen erleidet das Einathmen beim Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen, Schnüffeln, Saugen und Schlürfen, das Ausathmen dagegen beim Husten, Niesen, Räuspern, Hauchen, Schnäuzen, Lachen, Weinen und Schnarchen.

Eigenthümliche Ein- und Ausathmungen, wie Husten, Niesen, Gähnen u. s. w. sind in der Regel Folgen der Ueberstrahlung von Reizungen auf die dem Athmen dienenden Nerven und Muskeln (also Reflexbewegungen); die Quelle der Reizung befindet sich hierbei gewöhnlich im Athmungsapparate, kann jedoch eine sehr mannigfaltige sein. Als Einathmungs-Abänderungen sind anzusehen: Gähnen, bestehend in einem tiefen und langsamen Einathmen bei weit geöffnetem Munde und weiter Stimmritze, bisweilen mit nachfolgenden kurzen, etwas tönenden Ausathmen. Es kommt häufig bei körperlicher und geistiger Müdigkeit, oft zugleich mit Strecken der obern Gliedmaßen oder des ganzen Körpers vor. Seufzen d. i. ein langsames, tiefes, meistens durch den Mund erfolgendes Einathmen, dem ebenfalls langsames, tiefes und tönendes Ausathmen nachfolgt. Schluchzen (der Schlucken) besteht in abgebrochenen kurzen und tiefen, heftigen und schnell aufeinander folgenden, tönenden Einathmungen, die nur vom Zwerchfelle erzeugt werden und die Folge sowohl körperlicher als psychischer Zustände sind. Keuchen ist ein schnelles und kurzes Einathmen mit schnellem und kurzem Ausathmen. Schnüffeln, d. s. schnell auf einander folgende, oberflächliche Einathmungen durch die Nase bei geschlossenem Munde, bezweckt ein möglichst feines Riechen. Beim Saugen und Schlürfen bedienen wir uns der mit der Einathmung verbundenen Ansaugung, indem wir die in der Mundhöhle enthaltene Luft durch Einathmen anziehen, so daß die mit den Lippen unmittelbar oder mittelbar in Berührung stehende Flüssigkeit in die Mundhöhle eindringt. — Ausathmungs-Abänderungen sind: Husten, d. s. kurze tönende, kräftige und stoßweise Exspirationen bei mehr oder weniger verengter Stimmritze (meistens nach einer tiefern und kräftigern Inspiration; wenn dies nicht vorhergeht, so entsteht das Hüsteln). Niesen besteht darin, daß nach tiefem und langsamem Einathmen (in Folge von Reizung der Nasenschleimhaut) eine kurze und starke Exspiration folgt, welche bei dem schnellen und kräftigen Hindurchtreiben der Luft durch die Nasenhöhle daselbst einen Theil des Schleims (dessen Secretion meistens momentan vermehrt ist) unter einem eigenthümlichen Geräusche mit sich fortreißt. Beim Räuspern wird ein Luftstrom schnell und kräftig mittels einer oder einiger schnell auf einander folgenden Exspirationen durch die Stimmritze und den zusammengezogenen Schlundkopf getrieben, wodurch eine Art Abspülung dieser erzitternden Theile zu Stande kommt. Hauchen ist ein

schnell oder langsam erfolgendes Ausathmen durch die Mundhöhle, welches unter einem eigenthümlichen hohlen und meist leisen Ton erfolgt. Schnäuzen, d. i. ein kräftiges Ausathmen durch die Nase bei Verschließung des Mundes. Das laute Lachen wird durch mehr oder weniger schallende schnell auf einander folgende, kurz abgebrochene, stoßende Ausathmungen gebildet, womit sich eigenthümliche, in der Stimmritze gebildete Töne verbinden. Das Weinen ist häufig ein tönendes, durch Inspirationen unterbrochenes, stoßweises Ausathmen mit nachfolgendem tiefen Einathmen, mit Thränenfluß und charakteristischem Mienenspiel. Schnarchen, d. i. eine Erzitterung des Gaumensegels und Zäpfchens beim Ein- und Ausathmen, besonders im Schlafe und bewußtlosen Zustande, wenn der Mund offen steht und die Rachenenge so ziemlich geschlossen ist (manchmal durch angeschwollene Mandeln). — Beim Gurgeln bringt man Flüssigkeiten mit der hintern Mundportion in Berührung und setzt, nach vorhergegangenem tiefen Einathmen durch die Nase, vermöge schnell auf einander folgender kurzer Ausathmungen durch die verengte Rachenöffnung, die im Hintergrunde der Mundhöhle befindliche Flüssigkeit in Bewegung, wobei ein eigenthümliches (gurgelndes) Geräusch entsteht; das Abfließen der Flüssigkeit in den Kehlkopf und Schlundkopf wird durch den von unten kommenden kräftigen Luftstrom verhindert. — Beim Drängen, welches mit Hülfe der Bauchpresse geschieht und den Austritt der in den Organen des Unterleibs enthaltenen Ansammlungen durch die natürlichen Oeffnungen zum Zwecke hat (wie beim Stuhlgang, Uriniren, Brechen, Gebären), folgt nach einer vorhergehenden tiefen Inspiration eine langsame und kräftige Exspiration, oder es wird der Athem ganz angehalten.

Die Bewegung der Luft innerhalb der Athmungsorgane erzeugt eigenthümliche Geräusche (Athmungs- und Rasselgeräusche), welche zwar von geringem physiologischen Interesse sind, für den Arzt aber zur Erkennung der verschiedenen Lungenkrankheiten die größte Wichtigkeit haben. Bei gesunden Lungen hört man am Ende des Einathmens ein sanftes schlürfendes Geräusch (das Vesiculär- oder Zellathmen), während man in den großen Luftwegen (Kehlkopf, Luftröhre) ebenso beim Ein- wie beim Ausathmen ein ziemlich starkes keuchendes Geräusch hört.

Athmung bei den Thieren.

Bei den niedersten Organismen (Protozoen), mit sehr geringer Körpermasse und meist im Wasser lebend, findet der Gasverkehr durch Diffusion und zwar durch bloße Umspülung ihrer Oberfläche durch das Respirationsmedium (Wasser) statt. Bei den Pflanzenthieren (Schwämmen, Quallen u. s. w.) findet die Athmung durch das sog. Gastrovascularsystem statt, welches gleichzeitig auch die Stelle des Ernährungs-, Blutumlaufs-, Ausscheidungsapparates vertritt. — Bei entwickelteren Thieren von größerer Masse existirt für den Verkehr zwischen den Körpersäften und den Respirationsmedium eine größere Oberfläche, und zwar wird bei den Thieren mit fehlendem oder unentwickeltem Blutgefäßsystem das Respirationsmedium in den Körper eingeführt und darin verbreitet, und kann gleichsam überall die Säfte aufsuchen. Dies geschieht aber durch verzweigte Röhrensysteme, welche nach Außen mit dem Medium in Verbindung stehen und den ganzen Körper durchziehen, nämlich durch die Wassergefäßsysteme der Strahlthiere und Würmer, und die Luftröhren- oder Tracheensysteme der Gliederthiere. Bei Thieren

mit entwickeltem Blutgefäßsystem wird die Blutmasse in ein Organ mit großer Oberfläche geleitet, wo sie das Respirationsmedium antrifft und mit ihm in Diffusionsverkehr treten kann. Dies geschieht bei Wasserathmung durch eine von Wasser umspülte Ausstülpung der Körperoberfläche, die Kiemen der Mollusken, Krebse, Fische und der Larven der Lurchen; — bei Luftathmung durch ein Einstülpungssystem, die Lungen der Amphibien, Vögel, Säugethiere und des Menschen.

Bei den Vögeln stehen die Lungen mit dem sogen. pneumatischen Apparate in Verbindung und dieser besteht aus häutigen, zwischen die Eingeweide gelagerten oder in die Scelettheile eindringenden Säcken, welche mit den an die Oberfläche der Lunge tretenden Bronchialröhren communiciren und so mit Luft gefüllt werden können. Die Luftbehälter (gleichsam sackartige Ausstülpungen der Bronchienwandung) finden sich in nahezu beständiger Zahl (9), theils seitlich am Halse, theils in der Schlüsselbeingegend in der Brusthöhle, und im Bauche. Sie senden Verlängerungen in die, nach dem Schwinden des Markes auftretenden Hohlräume der Knochen (s. S. 123). So ist bei den Vögeln wie bei den Insekten, der ganze Körper von einem luftführenden Hohlraumsystem durchzogen. — Auch bei den Reptilien (Chamäleon, Schlangen), aus welchen die Vögel sich entwickelt haben sollen, finden sich, als Vorläufer des pneumatischen Apparates der Vögel, Verlängerungen der Lungen.

V. Verdauungsapparat.

Da das Leben in einem ununterbrochenen Wechsel unserer Materie (im Stoffwechsel, s. S. 8, 73) besteht und dieser Stoffwechsel vom Blute aus besorgt wird, so müssen auch die Stoffe, welche unsern Körper und sonach auch das Blut zusammensetzen, und die ja beim Thätigsein der Organe fortwährend verloren gehen, immerfort von Neuem in die Gewebe unseres Körpers und zwar zunächst in das Blut hinein geschafft werden. Diejenigen pflanzlichen und thierischen Stoffe nun, welche, aber ohne Beimischung schädlicher Substanzen, solche Bestandtheile enthalten, die auch in unserm Blute und unsern Geweben gefunden werden (s. S. 84), bezeichnet man als Nahrungsmittel. Sie müssen sonach außer Wasser noch eiweißartige, fettige und fettähnliche Stoffe, Salze, Kalk und Eisen enthalten. Nur in sehr wenig Nahrungsmitteln (wie im Blute, in der Milch und im Eie) finden sich alle oder die meisten dieser Stoffe vor, in den meisten trifft man nur einige derselben an. Danach nennt man die Nahrungsmittel mehr oder weniger nahrhaft; jemehr also ein Nahrungsmittel von jenen Stoffen enthält, desto nahrhafter ist es. Diese Nahrungsmittel nun durch gewisse theils mechanische, theils chemische Vorbereitungen so zuzubereiten, daß ihre brauchbaren (nahrhaften) Bestandtheile zum Uebergange in den Blutstrom geschickt werden, ist die Aufgabe des Verdauungsprocesses und dieser verwendet seine Kräfte vorzugsweise zur Bearbeitung der eiweißartigen Substanzen (Eiweiß-, Faser-, Käsestoff und Leim), der Fette und des Stärkemehls. Je leichter und schneller ein Nah-

rungsmittel in das Blut gebracht (verdaut) werden kann, desto **verdaulicher** ist es. — Keine wesentlichen chemischen Veränderungen erleiden: das Wasser, die unorganischen (Salze) und die meisten löslichen organischen Bestandtheile der eingeführten Nahrung. Unverändert bleiben ferner gewisse, der Einwirkung der Verdauung unzugängliche, unlösliche Substanzen, namentlich Cellulose (s. S. 5?), Horn- und elastisches Gewebe; ebenso von löslichen Nahrungsstoffen solche, welche nicht vollständig aufgelöst wurden. Die verschluckte Luft giebt im Verdauungskanal ihren Sauerstoff ab und empfängt dafür Kohlensäure (Darmathmung), so daß im Ende dieses Kanales hauptsächlich Stickstoff und Kohlensäure vorhanden sind.

Der Verdauung (**Digestion**), — welche in die Vorverdauung, Magen-, Dünndarm- und Dickdarm- (oder Nach-) Verdauung zerfällt, — stehen eine Anzahl von Organen (**Verdauungsorganen**) vor, die man zusammengenommen den **Verdauungsapparat** nennt, dessen Eingang der Mund, dessen Ausgang der After ist. Zu den Digestionsorganen gehören: die Mund- und Rachenhöhle mit ihren Gebilden (Kiefer mit den Zähnen und Kaumuskeln, Zunge, Gaumen, Mandeln, Speicheldrüsen), der Schlundkopf und die Speiseröhre, der Magen und der Darmkanal (der dünne und dicke Darm), die Leber und die Bauchspeicheldrüse. Die ersteren dieser Organe haben ihre Lage oberhalb des Zwerchfells am Kopfe (Mundhöhle und Rachen), am Halse (Schlundkopf und Speiseröhre) und in der Brusthöhle (die Speiseröhre); die letzteren (nämlich Magen, Darm, Leber und Bauchspeicheldrüse) befinden sich unterhalb des Zwerchfells in der Bauch- und Beckenhöhle. Der ganze Verdauungsapparat ist in seinem Innern mit Schleimhaut (s. S. 71) ausgekleidet und enthält in seiner Wand Muskeln, die zum größten Theile ohne unsern Willen thätig sind (mit glatten Muskelfasern s. S. 125) und den Inhalt des Verdauungskanales Schritt für Schritt forttreiben. Die Verdauungsschleimhaut ist mit einem Oberhäutchen überkleidet, welches in den verschiedenen Gegenden des Verdauungsapparates aus verschieden gestalteten Zellen zusammengesetzt ist. Auch birgt diese sehr gefäß- und nervenreiche Schleimhaut verschiedenartig gestaltete Drüschen, sowie auf ihrer Oberfläche hier und da faden- oder zottenförmige Auswüchse (die Zotten mit Anfängen von Lymphgefäßen) in reicher Anzahl hervorstehen.

Fig. 34.

Der Schlundkopf, die Speise- und Luftröhre, von hinten gesehen. a. Hinterhauptsbein. b. Großes Hinterhauptsloch. c. Kopfspulsader. d. Ausgang der Nasenhöhle. e. Nasenscheidewand. f. Zäpfchen (am weichen Gaumen). g. Zunge (durch Rachenenge sichtbar). h. Mandel. i. Kehldeckel, (in die Höhe gerichtet) über dem Eingange in den k. Kehlkopf. l. Schlundkopfswand. m. Speiseröhre. n. Luftröhre (hintere Wand). o. Theilung der Luftröhre in den p. linken und q. rechten Luftröhrenast. r. Große Körperpulsader (Bruststück). s. Herz. t. Unpaarige Blutader. u. Untere Hohlader. v. Lunge.

Fig. 34 Fig. 35.

Fig. 35.

Der Verdauungsapparat. Die Leber ist in die Höhe geschlagen, so daß man ihre untere Fläche sieht. a. Speiseröhre. b. Zwerchfell. c. Magen. d. Magenmund. e. Blindsack des Magens. f. Pförtner. g. Zwölffingerdarm (mit Oeffnung zum Einfluß der Galle und des Bauchspeichels). h. Rechter und i. linker Leberlappen. k. Gallenblase. l. Gallengang. m. Gekrösdarm. n. Eintritt des Dünndarms in den Dickdarm. o. Blinddarm. p. Wurmfortsatz. q. Aufsteigender Grimmdarm. r. Rechte Grimmdarmkrümmung. s. Quergrimmdarm. t. Linke Grimmdarmkrümmung. u. Absteigender Grimmdarm mit Sförmiger Krümmung. v. Mastdarm. w. Harnblase. x. Bauchspeicheldrüse. y. Milz. z. Linke Lunge.

a) Mit der **Vorverdauung** beginnt der Verdauungsproceß und dieser besteht zuvörderst in der Aufnahme von Speisen und Getränken in die Mundhöhle. Die aufgenommenen flüssigen Stoffe werden sogleich, vermischt mit dem Schleime und Speichel der Mundhöhle, verschluckt und gelangen so durch die Speiseröhre in den Magen. Die festeren Nahrungsmittel unterliegen dagegen vor dem Verschlucken einer Zerkleinerung, dem Zerkauen. — Während des Kauens, welches mit Hülfe von Muskeln, den Kaumuskeln, zwischen den Kiefern durch die Zähne geschieht, fließt aus drei Paaren, an der Seite und am Boden der Mundhöhle liegender Drüsen (den Speicheldrüsen) eine Flüssigkeit zu den Speisen, welche Speichel heißt und nicht blos die gekauten Stoffe befeuchtet, einweicht und zum Theil auflöst und so schmeckbar macht, sondern auch mit diesen und mit atmosphärischer Luft verschluckt wird und das Stärkemehl und Dextrin der pflanzlichen Nahrungsmittel in Trauben- oder Stärkezucker verwandelt. Diese Verwandlung beginnt schon im Munde und wird im Magen fortgesetzt. — Nach dem Einspeicheln wird das Zerkaute (Bissen genannt) mit Hülfe der Zunge, indem sich diese an das Dach der Mundhöhle (den harten Gaumen) andrückt und dabei zugleich das Genossene schmeckt, hinterwärts geschoben und gelangt so unter dem Gaumenvorhange oder Gaumensegel (dem weichen Gaumen mit dem Zäpfchen und den Gaumenbögen) hinweg und zwischen den beiden Mandeln hindurch in den Schlundkopf (Rachen). Hat der Bissen den hintersten Theil der Zunge, die Zungenwurzel, passirt, so rutscht er am Gaumensegel (welches sich dabei in schräger Stellung an die hintere Rachenwand anlegt und so die hintere Nasenöffnung abschließt), sowie über eine Klappe hinab in den Schlundkopf und von da in die Speiseröhre. Diese Klappe (der Kehldeckel) deckt beim Hinabschlucken des Bissens, was durch den Schleim an der Wand der Speisewege erleichtert wird, die Oeffnung des Kehlkopfes zu, und so kann kein Stückchen des Genossenen in die sogen. falsche Kehle (d. i. in den Kehlkopf und die an diesem anhängende Luftröhre) kommen. Ist der durch Schleim schlüpfrig gemachte Bissen auf diesem Wege in die Speiseröhre gelangt, so wird er theils durch seine Schwere, hauptsächlich aber durch die wurmförmigen (peristaltischen) Zusammenziehungen dieser fleischigen und stets geschlossenen Röhre, welche sich vom Halse

aus hinter der Luftröhre, dem Herzen und den Lungen hinweg durch die Brusthöhle und durch eine Oeffnung des Zwerchfells hindurch in die Bauchhöhle herab erstreckt, ganz allmählich hinunter in den Magen befördert, und damit ist die Vorverdauung, welche aus der Aufnahme, dem Zerkauen, dem Einspeicheln und Verschlucken der Nahrungsmittel besteht, vollendet. Es folgt jetzt die

b) **Magenverdauung** oder Speisebreibildung (Chymification) und diese geht innerhalb des Magens vor sich. — Der Magen ist ein dudelsackförmiger, häutiger Sack, welcher hinter der Herz- (oder richtiger Magen-)Grube, mehr im linken Theile der Oberbauchgegend, seine Lage und zwei Oeffnungen besitzt, von denen die eine mit der Speiseröhre zusammenhängt und Magenmund (Cardia) heißt, während die andere aus dem Magen hinaus in den Darmkanal führt und Pförtner (Pylorus) genannt wird. Das Innere des Magens ist mit einer sammtähnlichen, sehr drüsenreichen Haut (Schleimhaut) ausgekleidet, welche theils Schleim (aus Schleimdrüsen) zum Glatt- und Schlüpfrigmachen der Magenwand, theils mit Hülfe besonderer Drüschen (d. s. die schlauchförmigen Lab- oder Magensaftdrüsen) einen eigenthümlichen saueren Saft, den Magensaft, der zum Auflösen und Verwandeln der eiweißartigen Nahrungsstoffe dient, bereitet. Um die Schleimhaut außen herum liegt eine Fleischhaut, welche die Speisen, nachdem sich diese eine Zeit lang im Magen aufgehalten haben und in einen Brei (Speisebrei, Chymus) aufgelöst worden sind, allmählich (durch die sogen. wurmförmigen Bewegungen) aus dem Magen durch den Pförtner hinaus in den Darm treibt. Während des Verweilens der Speise im Magen, welches nach der Löslichkeit der Speisen längere oder kürzere Zeit, etwa 2, 4 bis 6 Stunden, dauert, wird ein Theil des Flüssigen (Wassers, aufgelöste Salze, Zucker u. s. w.) von den Blutgefäßen der Magenwand aufgesogen und in das Blut (zunächst der Pfortader und der Leber) geschafft. Der übrige feste Theil des Genossenen wird dagegen zu Speisebrei umgewandelt, und hierbei löst der saure Magensaft nur die eiweißartigen Substanzen auf, während der verschluckte Mundspeichel die Umwandlung der Stärke und des Dextrin in Zucker fortsetzt (wenn nicht zu große Säuermengen es verhindern). Die fetten Stoffe erleiden im Magen keine Umwandlung; sie werden nur flüssiger. Die Luft

im Magen rührt entweder von der Zersetzung der Speisen her oder wurde mit dem Speichel verschluckt; es ist gewöhnlich atmosphärische Luft, Kohlensäure und Wasserstoffgas. Ist der Speisebrei fertig und das Flüssige desselben zum Theil von den Blut- und Lymph-Gefäßen der Magenwand aufgesogen, so wird der Rest in den Darm geschafft und es beginnt die

c) **Dünndarmverdauung**, welche im obersten, an den Pförtner des Magens grenzenden Theile des Darmkanals, im sogenannten Dünndarme, ihren Sitz hat. — Der enge oder Dünndarm, dessen innere Oberfläche ebenfalls mit sammtähnlicher Schleimhaut ausgekleidet ist und Schleim, sowie einen eigenthümchen Darmsaft absondert, zerfällt in drei Portionen, von denen die oberste der Zwölffingerdarm heißt und deshalb von großer Wichtigkeit ist, weil sich in diesen Darm zwei Flüssigkeiten ergießen, welche mit dem Darmsafte gemeinschaftlich die weitere Verdauung des Speisebreies besorgen. Die eine dieser Flüssigkeiten ist die Galle, welche durch den Gallengang aus der Leber und Gallenblase in den Darm gelangt. Die andere Flüssigkeit heißt Bauchspeichel und stammt aus der Bauchspeicheldrüse, welche hinter dem Magen, zwischen der Milz und dem Zwölffingerdarme ihre Lage hat. Die zweite Portion des Dünndarmes, der Leerdarm, und die dritte, der Krummdarm, ziehen sich in der Mitte des Bauches und Beckens unter dem Namen der Gekrösdärme in schlangenförmigen Windungen herauf und herunter und endlich senkt sich der letztere Darm in der rechten Unterbauchgegend in den Dickdarm ein. Innerhalb des Dünndarmes gehen nun folgende Veränderungen mit dem, durch die wurmförmigen Bewegungen des Darmes langsam fortbewegten und jetzt allmählich alkalisch werdenden Speisebreie, und zwar mit Hülfe der Galle, des Darmsaftes und Bauchspeichels, vor sich. Der Rest der eiweißartigen Nahrungsmittel, welche vom Magensafte nicht aufgelöst wurden, wird noch durch den Darmsaft und Bauchspeichel flüssig gemacht; die im Speisebrei noch vorhandene Stärke verwandelt sich durch die Einwirkung des Bauchspeichels (und des Darmsaftes?) in Zucker; die fetten Substanzen dagegen werden durch den Bauchspeichel, die Galle und den Darmsaft in so feine Partikelchen zertheilt, daß jetzt das flüssige Fett wie eine Mandelmilch (Emulsion) aussieht und zur Aufnahme in die Saugadern geschickt wird. Auf diese Weise ist abermals, wie

im Magen, ein großer Theil des Speisebreies, und zwar der gute lösliche, flüssig gemacht worden und kann nun als Speisesaft (Chylus s. S. 208) von den Lymphgefäßen der Dünndarmwand aufgesogen und durch die Gekrösdrüsen hindurch in den Milchbrustgang (s. S. 207) und in das Blut geschafft werden, um dasselbe zur Ernährung des Körpers tauglich zu machen. Die Aufsaugung des Speisesaftes im Dünndarme kann recht lebhaft vor sich gehen, da die Schleimhaut desselben mit unzähligen feinen Zotten besetzt ist. Die Darmzotten, welche der Dünndarmschleimhaut ein sammtartiges Aussehen verleihen, sind als reichlich mit Blut- und Lymphgefäßen und organischen Muskelfasern versehene Schleimhautfortsätze anzusehen. Im Centrum jeder Zotte finden sich die Anfänge von größern Lymph-, (Chylus- oder Milchsaft-) Gefäßen. — Je weiter der Speisebrei im Dünndarme herunterrückt, um so mehr wird natürlich der flüssige Speisesaft von den Saugadern herausgesogen und so gelangt endlich größtentheils Festes und Untaugliches in den Dickdarm. Daß die Nahrungsstoffe bei ihrem langsamen Durchrücken durch den Dünndarm nicht in Fäulniß übergehen, verhindert die Galle, welche auch noch zur Verdünnung des Speisebreies und zur Tilgung der Säure in demselben beiträgt. Ist der Rest des Speisebreies aus dem Dünndarme in den Dickdarm übergegangen, so nimmt nun die

d) **Dickdarm- oder Nachverdauung** ihren Anfang, bei welcher der Rest des Speisebreies allmählich die Beschaffenheit des Kothes erhält. — Der weite oder Dickdarm beginnt unten in der rechten Seite des Bauches mit dem Blinddarm, an welchem sich ein regenwurmähnliches Anhängsel, der Wurmfortsatz, befindet, steigt dann in der rechten Seite des Bauches als aufsteigender Grimmdarm bis zur Leber in die Höhe, läuft von hier als Quergrimmdarm dicht unterhalb des Magens quer nach links zur Milz herüber und wendet sich nun in der linken Seite des Bauches als absteigender Grimmdarm nach abwärts, um mit einer Sförmigen Krümmung in den Mastdarm auszulaufen, dessen Ausgang der After ist. — Der Rest des Speisebreies, welcher den Dickdarm passirt hat und endlich durch den Stuhlgang entfernt wird, besteht fast nur aus unlöslichen und nicht nahrhaften Bestandtheilen der genossenen Nahrungsmittel, nicht selten aber auch noch aus nicht aufgelösten unverdauten lös-

lichen Nahrungsmitteln (wie bei Vielessern), sowie aus Darmschleim und zersetzter Galle. Je mehr also Jemand unlösliche Stoffe mit der Nahrung genießt, um so mehr Reste derselben muß er wieder ausleeren, während beim Genusse leicht löslicher und zum größten Theil aufsaugungsfähiger Stoffe der Stuhlgang nur sehr sparsam sein kann. Der eigenthümliche Geruch des Kothes, sowie die Luftentwickelung im Dickdarme rührt von der Zersetzung (Fäulniß) der Galle und der Nahrungsreste her. Sollte sich in dem Dickdarminhalte noch etwas Nahrhaftes befinden, so wird es durch den Dickdarmsaft aufgelöst, von den Saugadern weggesogen, und auch noch in das Blut geführt.

Darmathmung. Auch im Darmkanale sollen Gase zwischen Blut und Luft gewechselt werden, jedoch nur in sehr geringer Menge. Wie in der Lunge soll Sauerstoff aus der verschluckten Luft verzehrt und dafür Luft mit Kohlensäure, Wasserdampf und Wärme wieder abgegeben werden. — Die hauptsächlichste Quelle der Kohlensäure im Darme ist aber die Gährung (die Milchsäure- und Buttersäuregährung) des Darminhaltes, die durch den Darmschleim vorzugsweise eingeleitet wird. Das vorhandene Wasserstoffgas ist ebenfalls ein Product der Gährung, namentlich vegetabilischer Stoffe, weniger von Fleischnahrung. — Die Gasentwickelung im Dünndarme ist am bedeutendsten nach dem Genusse vegetabilischer, stärke- und zuckerhaltiger Nahrung, besonders nach Hülsenfrüchten. — Im Magen kann sich dann Wasserstoffgas bilden, wenn der Magensaft nicht mehr sauer ist und dann Buttersäuregährung eintritt. Das Gasaufstoßen bei Verdauungsschwäche ist dadurch begründet. — Auch Kohlenwasserstoffgase (Leuchtgas) und Ammoniak scheinen sich im Darme durch Zersetzung von Nahrungsstoffen bilden zu können. — Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die im Verdauungsapparate gebildeten Gase in die Gewebsflüssigkeiten übergehen und in die Luft der Lungen gelangen, ohne mit den Verbrennungsprocessen im Organismus Etwas zu schaffen zu haben. Das Knurren im Bauche rührt von den Bewegungen der Darmgase her.

Die Einrichtung bei der Verdauung unserer Nahrungsmittel besteht demnach darin, daß die eiweißartigen Substanzen durch den Magen- und Darmsaft, sowie durch den Bauchspeichel, die fetten Materien durch den Bauchspeichel die Galle und den Darmsaft, die stärkehaltigen Stoffe durch den Mund- und Bauchspeichel, sowie auch durch den Darmsaft aufgelöst und umgeändert, verdaut und dadurch zur Aufsaugung geschickt gemacht werden. Alle übrigen löslichen Bestandtheile der Speisen werden nur schlechtweg aufgelöst und aufgesogen, ohne vorher eine weitere Veränderung zu erleiden; die unlöslichen Reste der Nahrungsstoffe bilden zuletzt den Koth. Die Verdauung der drei hauptsächlichsten festen Ernährungsmaterien besteht aber darin, daß

die festen eiweißartigen Substanzen in eine Art flüssigen Eiweißes (Pepton), die Stärke in Zuckerlösung, die Fette in eine Art Mandelmilch verwandelt und dann mit den übrigen aufgelösten Stoffen (Zucker, Salze) von den Saugadern als Speisesaft aufgesogen werden. Ein guter, das Blut und durch dieses den Körper gehörig ernährender Speisesaft, dessen Bereitung eben Aufgabe der Verdauung ist, kann demnach nur aus solchen Nahrungsmitteln gebildet werden, welche diejenigen Stoffe, aus denen unser Körper zusammengesetzt ist, in solcher Form enthalten, daß sie zum Aufbau desselben verwendet werden können. — Die Gesetze, nach denen die Aufsaugung im Darme erfolgt, sind noch immer nicht vollkommen aufgeklärt; natürlich spielen hierbei die Osmose, sowie die Filtration die Hauptrolle.

Die **Mundhöhle** (s. Fig. 34 auf S. 259), welche wie jede nach außen hin offenstehende Höhle mit Schleimhaut ausgekleidet ist, bildet den Eingang ebensowohl in den Athmungs- wie Verdauungsapparat und schließt auch das Geschmacksorgan, die Zunge, in sich ein. Die Mundhöhlenschleimhaut ist eine directe Fortsetzung der äußeren Haut, von welcher sie sich an der Uebergangsstelle, an den Lippen, nur durch ihre größere Zartheit und rothe, von ihrem Gefäßreichthum herrührende Farbe unterscheidet. Sie ist auch sehr reich an Wärzchen (Papillen), Drüsen (ziemlich großen Schleimdrüsen) und Lymphgefäßen. — Die äußere, in die Mundhöhle führende und von den beiden Lippen begrenzte Oeffnung heißt der Mund, jede Lippe ist in ihrer Mittellinie durch ein kleines Fältchen (das Lippenbändchen) mit dem Zahnfleisch verbunden. Der Raum zwischen den Backen und Kiefern, also außerhalb der Zähne, wird Backenhöhle genannt. Diese letztere, in welche Speichel von der Ohrspeicheldrüse einfließt, kann durch die Backen- und Lippenmuskeln, indem sich diese an die Zähne andrücken, von ihrem etwaigen Inhalte entleert und vollständig geschlossen werden. Die vom Zahnfleische bekleideten Kiefer (der Ober- und Unterkiefer) mit ihren Zähnen, trennen die Backen- von der eigentlichen Mundhöhle, deren Dach (welches zugleich auch den Boden der Nasenhöhle bildet) der Gaumen genannt wird und auf deren Boden die Zunge (s. später bei Geschmackssinn), unter deren Spitze sich in der Mittellinie eine Schleimhautfalte, das Zungenbändchen, befindet, befestigt ist. Neben diesem Bändchen zeigen sich zwei Oeffnungen, welche der rechten und linken speichelabsondernden Unterkiefer- und Unterzungendrüse angehören. Der vordere Theil des Mundhöhlendaches ist der knöcherne Gaumen, der hintere heißt der weiche Gaumen oder der Gaumenvorhang, das Gaumensegel. Am letzteren zeigen sich seitlich die beiden Gaumenbögen (ein vorderer und ein hinterer Bogen), welche die Mandel, ein schleimabsonderndes Organ, zwischen sich nehmen, während in der Mitte des Vorhanges das Zäpfchen herabhängt. Die Oeffnung unterhalb des Zäpfchens, zwischen diesem und der Zungenwurzel und zwischen den Gaumenbögen mit der Mandel beider Seiten, hat den Namen der Rachenenge

und ist vorzugsweise für die Tonbildung beim Singen von großer Wichtigkeit. — An der Mundhöhle kommen gar nicht selten zwei Mißbildungen vor, von denen die eine in der Spaltung der Oberlippe (d. i. die Hasenscharte), die andere in Spaltung des Gaumens (d. i. der Wolfsrachen) besteht. Beide Fehler sind angeboren, lassen sich jedoch durch chirurgische Hülfe heben.

Speichel und **Speicheldrüsen.** Im gewöhnlichen Leben pflegt man unter Speichel die Flüssigkeit zu verstehen, welche in der Mundhöhle sich vorfindet (Mundsaft). Es ist dieselbe aber eine Mischung von zweierlei (mit Oberhautpartikelchen gemengten) Säften, nämlich von Schleim, welcher von den zahlreichen Schleimdrüsen der Mundhöhlenschleimhaut geliefert wird (und sogen. Schleimkörperchen d. s. kleine, runde, kernhaltige, den farblosen Blutkörperchen ähnliche Zellen enthält), und vom eigentlichen Speichel, dem Absonderungsproducte der obengenannten Speicheldrüsen. Der letztere ist eine sehr wasserreiche, farblose und alkalische Flüssigkeit, deren Bestandtheile sind: 1. Ptyalin (ein nicht-eiweißartiges Ferment), welches Stärke, namentlich schnell die gequollene (Kleister), in Dextrin und Zucker umwandelt, am schnellsten bei der Körpertemperatur; 2. Mucin, Schleimstoff, dessen zähe Quellung im Wasser Schleim genannt wird; 3. Schwefelcyanverbindungen (Rhodan-Kalium oder Natrium). Außerdem enthält der Speichel den Schleimkörperchen ähnliche, körnchenhaltige Zellen „Speichel-Zellen oder Körperchen“. Nach neueren Untersuchungen enthält der Speichel sehr große Mengen von Kohlensäure, weniger von Sauerstoff und Stickstoff.

Die Speicheldrüsen, zu denen die Ohr-, Unterkiefer- und Unterzungenspeicheldrüsen gehören, sind traubige (acinöse) Drüsen (s. S. 72), deren eigentliche Absonderungswerkstätte bläschenförmige Ausbuchtungen (Alveolen) sind, welche sich an den zahlreichen Endästchen des baumförmig verzweigten Ausführungsganges befinden. Die innere Auskleidung der Alveolenwand besteht aus Drüsenoberhautzellen, welche „Speichelzellen“ genannt werden und zahllose Körnchen enthalten; sie enthalten Eiweißstoff und keinen Schleim, während eine zweite Zellenart „Schleimzellen“, Schleim und keinen Eiweißstoff enthält. — Innerhalb der Drüsen verbreiten sich zweierlei Nerven, nämlich Gefäßnerven (Sympathicus) zur Verengerung und Erweiterung der Blutgefäße, und Absonderungsnerven (5tes Nervenpaar), welche mit den Drüsenzellen in Verbindung stehen und die Bildung des Speichels aus dem vorhandenen Material einleiten, so daß demnach die Speichelbildung eine Wirkung der Erregung dieser Drüsennerven ist (Ludwig), und Reflexe auf diese Nerven (Vorstellungen von Geschmackseindrücken) die Speichelabsonderung hervorrufen und vermehren können (d. i. was im gewöhnlichen Leben als: „Wasser im Munde zusammenlaufen“ bezeichnet wird). — Auch Kaubewegungen und Reizung der Magenschleimhaut rufen Speichelabsonderung hervor. — Die in 24 Stunden abgesonderte Speichelmenge soll zwischen $^1/_2$—2 Kgrm. betragen. Die flüssigen Bestandtheile des Speichels werden vermuthlich mit Ausnahme des Mucin größtentheils im Verdauungskanale aufgesogen.

Zähne. In dem gesunden Munde eines Erwachsenen stehen 32 Stück weiße, gesunde Zähne, in jedem Kiefer 16, von denen die 8 vordersten, in der Mitte des Mundes, Schneidezähne, die diesen seitlich zunächst be-

findlichen Spitz- oder Eckzähne (4 Stück, von denen die oberen Augen- und die unteren Hundszähne genannt werden) und die hinteren (20 Stück) Back- oder Mahlzähne heißen. Jeder Zahn hat eine Krone und diese, in ihrem Inneren aus Zahnbein gebildet, sieht man frei im Munde, von einer faserigen, email- oder glasähnlichen Masse (Zahnschmelz, Email, der härtesten Substanz des Körpers, aus Schmelzfasern) überzogen, hervorstehen. Als Schutz für die Zahnkrone ist das Email derselben mit einem dünnen Schmelzoberhäutchen bekleidet, welches durch seine große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Mittel sich auszeichnet. Vom Zahnfleische umgeben befindet sich unterhalb der Krone der Hals und in einem Fache des Kiefers steckt die Wurzel des Zahnes, wie der Nagel in der Wand; Hals und Wurzel sind zum größten Theile von der sehr festen faserigen Knochensubstanz, Zahnbein oder Zahnsubstanz (Dentin, Elfenbein) genannt, gebildet, welche äußerlich aber noch von wahrer Knochenmasse (Cement, Zahnkitt, mit Knochen-Körperchen und Kanälchen) überkleidet ist. Die Backzähne haben eine breite, zackige Krone und 2, 3 oder sogar 4 Wurzeln. Am spitzen Ende jeder Wurzel öffnet sich ein Kanälchen, welches in eine Höhle im Innern des Zahnes (Zahnhöhle, Mark- oder Pulpahöhle) führt und durch welches Blutgefäße und Nerven zum Zahnkeim, (Zahnpulpa Zahnpapille) einem sehr gefäß- und nervenreichen warzenartigen Gebilde, treten. Von diesem Keime aus wird das Zahnbein ernährt; die Nerven laufen aber von allen Zähnen her im Gehirne zusammen und können sich deshalb recht leicht ihre Empfindungen mittheilen (s. bei Mitempfindung S. 158). Bei der ersten Bildung eines Zahnes im Kieferknochen (Kieferwall) entwickelt sich zunächst die Zahnanlage, welche vom Zahnsäckchen umgeben wird; erstere besteht aus dem Schmelzorgan (zur Bildung des Zahnschmelzes) und aus der warzenartigen Pulpa (zur Bildung des Dentins); das Zahnsäckchen liefert das Cement. — Die 32 Zähne der Erwachsenen, auch bleibende genannt, sind nun aber nicht etwa dieselben, mit denen wir in unserer Jugend vom 2. bis 7. Lebensjahre kauten, denn diese, welche auch Milch- oder Wechselzähne heißen und nur 20 an der Zahl sind (weil noch 12 Backzähne, nämlich die drei hintersten auf jeder Seite, oben und unten fehlen), fallen alle vom 7. Jahre an allmählich aus und werden von den bleibenden Zähnen ersetzt. Nur manchmal bleiben einige der Milchzähne stehen, trotzdem daß die bleibenden alle zum Vorschein kommen, und so hat mancher Mensch überzählige Zähne; auch brechen bisweilen noch im hohen Alter neue Zähne hervor. — Was den Ausbruch der 20 Milchzähne betrifft, so dauert dieser, wenn, wie es manchmal vorkommt, das Kind nicht schon mit einzelnen Zähnen geboren wird, vom 7. Lebensmonate bis zum Ende des 2. Jahres, und es erscheint zuerst das mittlere Paar der untern Schneidezähne und bald (etwa 4 Wochen) darauf das obere Paar derselben, nach ungefähr 40 Tagen kommen die seitlichen untern und bald nachher die seitlichen obern Schneidezähne zum Vorscheine. Am Ende des 1. Lebensjahres bricht nun der vorderste Backzahn, zuerst im Unterkiefer, bald nachher im Oberkiefer hervor. In der Mitte des 2. Jahres zeigt sich der untere und gleich darauf der obere Spitz- oder Eckzahn, und mit dem Hervortreten des 2. Backzahns (erst des untern, dann des obern) zu Ende des 2. oder zu Anfang des 3. Lebensjahres ist der Zahnausbruch beendigt. Das Ausfallen der Milch-

zähne und das Ausbrechen der bleibenden Zähne, d. i. der Zahnwechsel, tritt im 7. oder 8. Jahre ein und ist bis zum 14. Jahre insoweit vollendet, als nur noch der hinterste (5.) Backzahn oder Weisheitszahn fehlt, welcher bisweilen erst in den zwanziger Jahren zum Vorschein kommt. Beim Zahnwechsel wird durch das Wachsen des bleibenden Zahnes zunächst die ihn vom Milchzahn abschließende Zahnzellenwand durchbrochen und aufgesogen, sodann aber die Wurzel des gedrängten Milchzahnes bis auf die Krone resorbirt, und letztere bis zum Herausfallen aus der Zahnzelle herausgeschoben. — Der Ausbruch der 32 bleibenden Zähne geschieht in folgender Ordnung: nachdem im 7. Jahre der dritte Backzahn hervorgetreten ist, erscheinen die beiden innern untern Schneidezähne kurz nach einander, und mehrere Monate später die innern obern Schneidezähne. Im 8. Jahre kommen die äußeren Schneidezähne, gewöhnlich zuerst unten, zum Vorscheine; im 9. Jahre brechen der 1. und 2. Backzahn und im 12. oder 13. Jahre die Spitzzähne hervor; der vierte Backzahn findet sich im 14. Jahre, der Weisheitszahn (gewöhnlich der obere zuerst) im 20. bis 30. Jahre ein, mitunter gar nicht, ja er scheint sogar mit der Vervollkommnung des Menschen ganz verschwinden zu wollen (s. S. 103 beim Gebiß des Affen). Bisweilen, und dann nur bei den vorderen Backzähnen, kommt ein dritter Zahnwechsel vor. Nach dem Ausbruche wächst der Zahn nur von seiner Wurzel aus, die Krone bleibt unverändert. Das die Krone überziehende Email, welches ohne alle Ernährung ist und sich niemals wieder ersetzt, wenn es (durch Beißen auf feste Körper oder schnellen Temperaturwechsel) abgesprengt wurde, bietet wegen seiner Härte den besten Schutz für das Innere des Zahnes und verhindert auch wegen seiner Glätte das Hängenbleiben von Speiseresten. Wir müssen deshalb dahin streben, diesen Schmelz nicht zu verlieren; jedoch ist er zur Erhaltung des Zahnes nicht so unentbehrlich, als man gewöhnlich glaubt. Denn es lassen sich die Zähne ohne allen Nachtheil abfeilen, und bei einigen wilden Volksstämmen an der Küste von Guinea ist es üblich, sich die Zähne zuzuspitzen, oder, wie bei den Eingebornen von Sumatra, den ganzen Emailüberzug abzusprengen. Die übrigen Zahnsubstanzen werden wie die Knochen ernährt und können sich deshalb entzünden, knochenfraßig werden und nach einem Bruche wieder heilen. Jedoch ist die gewöhnliche Ursache der Verderbniß der Zähne, des Schwarz- und Hohlwerdens derselben, der Zahnschmerzen und auch des üblen Mundgeruches, die Fäulniß von Speiseresten, sowie die Bildung von Schimmel und Infusionsthierchen in diesen fauligen Stoffen (s. später). Das lebensgefährliche Krankwerden und selbst das Sterben zahnender Kinder hat stets einen andern Grund als das Zahnen (s. später).

Kau- und Schlingbewegung. Zur Zermalmung fester Speisen gehört eine Verschiebung der Gelenkköpfe des Unterkiefers in ihren Gelenkgruben, welche den Unterkiefer gegen den Oberkiefer nach vorn, nach hinten und nach den Seiten verrückt. Es geschieht dies mit Hülfe der Kaumuskeln, deren Nerven vom fünften Hirnnervenpaare abstammen. Das Centrum für die coordinirten Kaubewegungen liegt in dem verlängerten Marke. — Bei dem Schlingen verengen sich nach und nach folgende Theile des Vorverdauungsapparates: 1. Die Mundspalte, mit Hülfe ihres Ringmuskels; 2. die Zahnspalte, mittels der Kaumuskeln; 3. der Raum zwischen Zunge und hartem Gaumen, wobei sich die Zunge

allmählich von vorn nach hinten an den Gaumen andrückt und den Bissen er sich herschiebt; 4. der Raum zwischen Zungenwurzel und Gaumensegel oder die Rachenenge; 5. der Rachen oder mittlere Theil des Schlundkopfes, wobei die hintern Nasenöffnungen und die Kehlkopfsöffnung geschlossen werden. Das Centrum für die Schlingbewegungsnerven liegt ebenfalls im verlängerten Marke. Die unwillkürlichen oder reflectorischen Schlingbewegungen treten nur dann erst ein, wenn ein Körper hinter den weichen Gaumen gebracht wird. Man kann daher willkürlich nur dann „leer" schlucken, wenn man etwas Speichel hinter den weichen Gaumen bringt.

Schlundkopf und **Schlund** (oder Speiseröhre, Oesophagus). Hinter der Nasen- und Mundhöhle, sowie hinter dem Kehlkopf ist der Schlundkopf, ein fleischiger Sack, so aufgehangen, daß man durch ihn ebensowohl aus einer der genannten Höhlen in die andere, als auch durch beide in den Kehlkopf und die Luftröhre gelangen kann, weshalb sich auch recht gut Tabacksrauch durch die Nase herausblasen läßt und Blut aus den Lungen ebenso durch den Mund wie durch die Nase hervorzuströmen im Stande ist. An jeder Seitenwand des Schlundkopfes befindet sich, etwas über dem weichen Gaumen, eine Oeffnung, die zur Ohrtrompete und Paukenhöhle führt, so daß bei Krankheiten des Schlundkopfes und der Nasenhöhle recht leicht auch das Gehörorgan mit erkranken kann. Die mittlere Portion des Schlundkopfes, in welche man von der Mundhöhle aus blicken kann, hat den Namen Rachen, und die Oeffnung vor demselben, hinten in der Mundhöhle unter dem Zäpfchen und zwischen den Mandeln, welche aus der Mundhöhle in den Rachen führt, heißt Rachenenge. — Das untere Ende des Schlundkopfes setzt sich in eine fleischige Röhre fort und diese ist der Schlund oder die Speiseröhre. Dieselbe besteht aus Läng n- und Ringfasern, die im oberen Theile quergestreifte, im unteren glatte sind. Sie ist fest geschlossen (deshalb fällt beim Stehen auf dem Kopfe nichts aus dem Magen heraus und man kann auch in dieser Stellung essen und trinken) und zieht sich hinter der Luftröhre und dem Herzen durch die Brust in den Bauch herab, wo sie am Magenmunde endigt. Verengerungen der Speiseröhre (durch Narben, nach Verbrennung oder Zerätzung durch Scheidewasser, Vitriolöl u. s. f.) erzeugen Hindernisse im Hinabschlucken, besonders fester Speisen, und lassen sich nur durch Sondiren vom Arzte entdecken. Sehr erleichtert ist das Hinabschlucken des Bissens durch den Schleim, welchen die reich mit Drüschen besetzte Schleimhaut des Schlundkopfes und der Speiseröhre liefert. Je feuchter und weicher der Bissen, desto schneller gelangt er in den Magen, harte trockene Bissen bleiben oft stecken.

Der **Magen**, welcher im leeren (nüchternen) Zustande in der Bauchhöhle herabhängt, dreht und wendet sich, je mehr er gefüllt wird, um so mehr nach vorn herum, so daß sein großer, früher unterer Rand (große Curvatur) zum vorderen wird, und daher kommt es, daß nach ein r starken Mahlzeit der Bauch in der Magengegend aufschwillt und hier di Kleider zu enge werden. Die Bewegungen, welche nach Aufnahme der Speisen im Magen vor sich gehen, sind noch nicht genau bekannt, nur das steht fest, daß die in Speisebrei verwandelten Speisen nach längerer oder kürzerer Zeit, aus dem Magen durch den Pförtner (dessen geschlossener klappenartiger Ringmuskel hierbei erweitert wird) hinaus in den Zwölffingerdarm

befördert werden und daß dies durch die sogen. wurmförmigen, peristaltischen Bewegungen vor sich geht. Diese Bewegungen bestehen in partiellen regelmäßigen, in bestimmter Richtung fortschreitenden Zusammenziehungen der Muskelwand, welche sich vom Blindsack gegen den Pförtner hinziehen. Ob und durch welche bestimmte Bewegungen die Speisemassen durcheinander geknetet werden, damit abwechselnd jeder Theil des Speisebreies mit der Magenwand in Berührung kommt und so eine innige Vermischung desselben mit dem Magensaft, sowie Aufsaugung seiner aufgelösten Bestandtheile erzielt wird, ist noch unentschieden. Wahrscheinlich ist die Magenwandung gewöhnlich dicht um den Inhalt zusammengezogen und Magenmund, sowie Pförtner sind geschlossen. Die Magenbewegungen sollen während des Schlafes fehlen. Es sind die peristaltischen Bewegungen reflectorische und die dabei betheiligten Nerven scheinen theils ihr Centralorgan in den Ganglien zu haben, die in der Magenwand liegen, theils vom Vagus abzustammen. — Das Erbrechen (d. h. die Entleerung des Mageninhaltes nach oben) kommt ohne Zusammenziehung des Magens (also ohne anti-peristaltische Bewegung) zu Stande, nur durch das Zusammendrücken, in Folge krampfhafter Zusammenziehungen des Zwerchfells und der Bauchmuskeln, welche den Magen zwischen sich in die Presse nehmen.

Die Absonderungsflüssigkeiten im Magen werden von der Schleimhaut geliefert, welche (zumal im linken weiteren Theile des Magens oder im Blindsacke desselben) bei leerem und zusammengezogenem Zustande desselben, stark gerunzelt ist. Sie entstammen besonderen Drüsen und sind der Magensaft und der Schleim, letzterer ist alkalisch und wird von zahlreichen einfachen schlauchartigen Schleimdrüsen, die vorzugsweise in der Nähe des Pförtners ihren Sitz haben, bereitet; während der Magensaft oder Labsaft sauer und eine dünne, klare und farblose Flüssigkeit darstellt. Er ist das Product der sogen. Labdrüsen, die besonders im Blindsacke des Magens angehäuft sind. Die Bestandtheile des Magensaftes sind: freie Salzsäure, welche ohne die Wirkung des Magensaftes zu beeinträchtigen durch Milchsäure ersetzt werden kann, welche sich auch stets bei der Verdauung im Magen bildet; Pepsin oder Magenferment, Verdauungsprincip, ein eigenthümlich organischer Stoff, welcher selbst nicht-eiweißstoffig, doch in saurer Lösung die Eigenschaft besitzt, feste Eiweißkörper bei der Körpertemperatur schnell zu lösen. Die Wissenschaft bezeichnet das Pepsin „als ein Eiweißkörper spaltendes hydrolytisches Ferment“*). — Die Labdrüsen sind einfache cylinderische Schläuche, welche senkrecht und dicht gedrängt nebeneinander in der Schleimhaut stehen, mit einer trichterförmig erweiterten Mündung,

*) **Als hydrolytische Fermente** werden Körper bezeichnet, welche durch eine noch unbekannte Einwirkung in anderen Körpern eine Spaltung unter Wasseraufnahme bewirken, ohne selbst dabei verbraucht zu werden. Sie sind keine Eiweißkörper, sondern scheinen diesen nur sehr leicht mechanisch anzuhängen. Im menschlichen Körper giebt es folgende hydrolytische Fermente: 1. Zuckerbildende (welche Stärke in Zucker spalten), im Speichel, Bauchspeicheldrüsensaft und in der Leber; 2. fettzerlegende (welche neutrale Fette in Glycerin und freie Fettsäure spalten), im Bauchspeichel; 3. eiweißkörperspaltende (welche Eiweißkörper zunächst in Peptone und diese weiter in Leucin, Tyrosin ꝛc. spalten), im Magensaft das Pepsin, im Bauchspeichel und Darmsaft.

auf deren Oberfläche sich öffnen und mit blinden, meist kolbigen, bisweilen getheilten Erweiterungen endigen. Sie sind äußerlich von Haargefäßnetzen umsponnen und an ihrer innern Oberfläche mit einem Oberhäutchen überkleidet, dessen eigenthümliche Zellen als „*Labzellen*" bezeichnet und als absonderndes Element angesehen werden. Diese ziemlich großen, rundlichen, mit großen runden Kernen versehenen Zellen stehen wie die Speichelzellen mit Nerven (deren Centralorgane in der Magenwand selbst zu liegen scheinen) in Verbindung und diese bedingen und reguliren theils die Zufuhr des Rohmaterials durch das Blut zu diesen Absonderungsstätten, sowie die chemische Umwandlung eines Theils desselben zu den eigenthümlichen Magensaftbestandtheilen durch die Labzellen. — Die *Absonderung des Magensaftes* tritt nur in Folge reizender Einwirkungen, wahrscheinlich immer auf sogen. reflectorischem Wege ein. Fehlen diese Reize, so erscheint die Schleimhaut blaß und nur mit Schleim überzogen. Sowie eine Reizung eintritt, röthet sich die Schleimhaut sehr lebhaft (durch vermehrten Blutzufluß in den Haargefäßchen) und der dünne saure Magensaft tritt tropfenweise hervor. Die Reizung kann ebenso eine mechanische (Knochenstückchen, feste Nahrungsmittel), wie chemische (Alcohol, Gewürze), und thermische (Kälte) sein. Der abgesonderte Magensaft wird wahrscheinlich im Darme großentheils wieder aufgesogen und Pepsin findet sich deshalb in manchen Körperflüssigkeiten (Muskelsaft, Harn). Die *Speisebreibildung, Chymification,* geht in folgender Weise vor sich: sämmtliche Arten der schwer löslichen *Eiweißkörper* (s. S. 63), sowohl diejenigen, welche im flüssigen, als die, welche im geronnenen Zustande im Magen eingeführt oder in ihm in den festen geronnenen Zustand (wie Käsestoff in der Milch ꝛc.) übergeführt wurden, werden nach und nach in leicht lösliche und leicht durch die Blutgefäßwände durchdringende (leicht diffundirbare) Körper, in sogen. „*Peptone*" umgewandelt. Bis zu dieser Umwandlung scheinen aber die Eiweißkörper mehrere Uebergangsstufen zu durchlaufen, die zur Zeit noch nicht genau bekannt sind. Am deutlichsten und schnellsten zeigt sich die Wirkung des Magensaftes auf Eiweißkörper an einem Stückchen geronnenen Blutfaserstoffs, welcher zunächst etwas aufquillt, durchscheinend wird und in einzelne Partikelchen zerfällt, welche allmählich weiter zerfallen und sich in eine trübe Flüssigkeit auflösen; weit langsamer löst sich geronnenes Hühnereiweiß. — Manche Gährungen und besonders die Fäulniß werden durch Magensaft verhindert. — *Daß sich der Magen nicht selbst verdaut* (d. h. daß der Magensaft seine auflösende Wirkung nicht auch auf die aus Eiweißkörpern gebildete Magenwand ausübt) wird von Einigen

Fig. 36. Einfache schlauchförmige Drüse der Magenschleimhaut.

Fig. 37. Zusammengesetzte *Magensaftdrüse*. 1. gemeinschaftlicher Ausmündungsgang. 2. Schläuche mit Labzellen.

damit erklärt, daß das Oberhäutchen die Aufsaugung des Pepsins verhindere, nach Anderen besteht das Schutzmittel in der fortwährenden Zufuhr alkalischer Säfte durch das Blut. Uebrigens ist die Zerstörung der oberflächlichen Labzellen in den Drüsen als ein Selbstverdauungsact zu betrachten und von ihm die Gegenwart geringerer Peptonmengen im Magensafte abzuleiten. Die Erweichung der Magenwand in der Leiche nach Zerstörung des Oberhäutchens und beim Vorhandensein von Magensaft und Wärme ist wahrscheinlich Folge der Selbstverdauung. — [Uebrigens lassen sich die Eiweißkörper auch durch längeres Kochen mit reinem Wasser in dieselben End- und Uebergangsproducte umwandeln, wie durch kürzere Behandlung mit Magensaft bei niederer Temperatur.] Die Wirkungsfähigkeit des Magensaftes wird durch die Einflüsse aufgehoben, welche überhaupt den Fermenten ihre Wirksamkeit nehmen, wie: Kochen, concentrirte Säuren, viele Metallsalze, starker Alcohol. Concentrirte Salzlösungen verzögern die Auflösung der Eiweißkörper, indem sie deren Quellung verhindern. Auch die Galle verhindert die Auflösung, theils durch Neutralisation der Säure, theils dadurch, daß sie die Eiweißkörper zum Schrumpfen bringt und das Pepsin und die Peptone fällt. — Das Stärkemehl und Dextrin, dessen Umwandlung in Traubenzucker schon auf dem Wege zum Magen, mit Hülfe des Mundspeichels, begonnen hatte, wird im Magen durch den verschluckten Speichel fortgesetzt, sobald der Magensaft nicht zu stark sauer ist. Rohrzucker (s. S. 58) wird im Magen, aber nicht durch den Magensaft, sondern durch den Schleim, theilweise in Traubenzucker verwandelt und dieser kann zu Milch- und Buttersäurebildung (wahrscheinlich bei Mangel an saurem Magensaft) Veranlassung geben. — Ungelöste aber lösliche Stoffe werden im Magen noch gelöst, namentlich Salze, die nur durch Säuren gelöst werden können, wie kohlensaure und phosphorsauere Erden. — Die Fette werden durch die Temperatur im Magen (+ 30—32° R.) flüssiger gemacht und so für ihre weitere Verwandlung im Darm vorbereitet.

Eine gewisse Menge von Gas gehört zu den regelmäßigen Bestandtheilen des Mageninhaltes; sie ist für gewöhnlich gering, kann aber sehr bedeutend werden. Die Hauptquelle dieses Gases ist die mit dem Speichel verschluckte atmosphärische Luft, deren Zusammensetzung aber in Folge von Diffusion mit dem Blute und von Umsetzung der Nahrungsmittel insofern verändert ist, als sich der Sauerstoff ganz bedeutend verringert und die Kohlensäure vermehrt hat; außerdem findet sich Stickstoff und etwas Wasserstoff.

Je schwieriger und langsamer nun das Eindringen des Magensaftes in die verschluckten Speisen vor sich geht, um so länger dauert die Speisebreibildung, um so länger verweilt das Genossene im Magen, um so unverdaulicher ist es. So wird z. B. der Magensaft schwerer in dasselbe eindringen können, wenn die Speisen aus größern und harten, ungekauten Stücken bestehen, wenn sie mit viel Fett umgeben oder von Hülsen und holzigen Stoffen eingehüllt sind u. s. w. Die mittlere Dauer der Magenverdauung beträgt etwa 2 bis 5½ Stunden; doch kann sie schon in einer Stunde beendet sein und sich über 6 Stunden hinausziehen (s. später bei Nahrungsmitteln). Bei mäßiger Füllung kann der Magen 6 bis 12 Pfund

Wasser fassen; bei einer Verengerung am Pförtner dehnt er sich aber bisweilen so aus, daß 30 bis 40 Pfund darin Platz haben.

Der **Dünndarm** (s. Fig. 35 auf S. 259) ist das Hauptverdauungsorgan. Er besteht aus dem Zwölffinger-, Leer- und Krummdarme und zeichnet sich durch seine Schleimhaut mit vielen Falten, Drüsen, Follikeln und Zotten (etwa 4 Millionen zur Aufsaugung des Speisesaftes) vor dem übrigen Darme aus, er ist etwa 3- bis 5mal länger als der ganze Körper (12 bis 20 Fuß lang) und scheint in seiner Länge von der Verdaulichkeit der zu verarbeitenden Nahrungsmittel abhängig zu sein. Denn fleischfressende Thiere haben einen weit kürzeren Dünndarm als Pflanzenfresser. In seinem Baue gleicht der Dünndarm dem Magen und Dickdarm insofern, als der innere Ueberzug desselben aus Schleimhaut besteht, um welche sich mittelst Bindegewebes eine Muskelhaut anheftet, welche aus Längs- und Ringfasern besteht, von denen erstere eine äußere, letztere eine innere Schicht bilden. Durch diese Muskelhaut werden äußerst lebhafte wurmförmige Bewegungen hervorgebracht, welche den Darminhalt nach dem Dickdarm hinbewegen. Die Bewegung desselben in entgegengesetzter Richtung ist durch klappenartige, abwärts gestellte Schleimhautfalten gehindert, der Rücktritt aus dem Dickdarme in den Dünndarm aber durch eine klappenförmige Falte (Bauhini'sche Klappe) am Ende des Dünndarmes. Der äußere Ueberzug des Darmes ist ein seröser und wird vom Bauchfell gebildet. — Der Zwölffingerdarm, in welchen sich die Galle und der Bauchspeichel ergießt, hat eine Länge von nur 6 bis 10 Zoll und ist fest an die hintere Bauchwand angeheftet, während der sehr lange Leer- und Krummdarm, am Dünndarmgekröse (einer großen Falte des Bauchfells mit vielen Lymph-(Gekrösdrüsen) angeheftet und deshalb auch Gekrösdarm genannt, sehr beweglich ist und deshalb oft in Bruchschäden gefunden wird. Auf die Verdauung hat der Aufenthalt des Speisebreies im Dünndarme insofern großen Einfluß, als hier auf denselben nicht nur die Einwirkung der Galle, des Bauchspeichels und Darmsaftes stattfindet, sondern auch die Aufsaugung des Speisesaftes vorzugsweise vor sich geht. Die Umwandlungen des sauren, aus dem Magen kommenden Speisebreies, welcher aus gelösten, verdauten, unverdauten und unverdaulichen Stoffen besteht, finden im Dünndarme in folgender Weise statt: zunächst verliert sich immermehr die Säure des Chymus durch Einwirkung der alkalischen Verdauungssäfte, sodann wird die noch unveränderte Stärke in Zucker, die ungelösten Eiweiß- oder Leimtheile in lösliche Peptone (später noch in Leucin und Tyrosin) umgewandelt und die bis dahin noch ganz unveränderten Fette für die Aufsaugung vorbereitet. Die Zuckerbildung aus der Stärke kommt durch den Bauchspeichel zu Stande; die Lösung der Eiweißkörper besorgt (da die Wirkung des in den Darm gelangten Magensaftes durch die Galle aufgehoben wird) der Darmsaft und der Bauchspeichel; die Fette werden durch den Bauchspeichel, wahrscheinlich auch durch Galle und Darmsaft, in eine sehr feine Emulsion (mandelmilchähnliche Flüssigkeit) umgewandelt, in welcher Form sie für die Aufsaugung geeignet sind. Ein Theil der Fette wird durch den Bauchspeichel in lösliche, leicht aufzusaugende Fettsäuren, welche sich später (in der zweiten Hälfte des Dünndarmes) mit den freien Alkalien

zu Seifen verbinden, und in Glycerin zerlegt. Außerdem wird Rohrzucker in Traubenzucker, dieser und Milchzucker in Milchsäure verwandelt; die meisten Salze mit organischen Säuren (wie Pflanzen- und Obstsäuren) werden in kohlensaure Salze umgewandelt; die Fettsäuren zersetzen sich in übelriechende flüchtige Producte; die Gase, welche bei diesen Processen sich bilden, sind hauptsächlich Kohlensäure und Wasserstoff, zuweilen auch Kohlenwasserstoffe, neben dem eingeführten Stickstoff.

Die Aufsaugung im Dünndarme geschieht theils durch die Haargefäße, theils durch die Lymphgefäße; welche Substanzen direct in's Blut, und welche durch das Lymphsystem aufgesogen werden, ist noch nicht fest bestimmt. Wahrscheinlich werden nach dem Gesetze der Endosmose (siehe S. 174) die dem Blute unähnlichen Substanzen durch die Haargefäße und was diese nicht aufnehmen durch die Lymphgefäße aufgesogen (vorzugsweise Eiweißlösungen und Fette). Hierbei bewirkt die Filtration und Diffusion, die Endosmose und wahrscheinlich die Haarröhrchenanziehung, eine directe Aufnahme der Substanzen durch die Gefäßwände. — Folgende Stoffe werden aufgesogen: Wasser (aus der Nahrung und den Verdauungssäften); lösliche Salze (entweder als solche genossen oder während der Verdauung entstanden); Zuckerarten aller Art; lösliche Stoffe der Nahrung und der Verdauungssäfte (Pepsin 2c.), Seifen (aus genossenem Fette); Peptonlösungen (aus den genossenen Eiweißstoffen); Leimlösung (aus genossenen leimgebenden Geweben); Fettemulsion (in feine Tröpfchen vertheiltes mandelmilchähnliches Fett).

Das Charakteristische des Dünndarmes sind: die Darmzotten, die vereinzelten und in Haufen vorhandenen Follikel (Peyer'sche Haufen oder Plaques), die Schleim und Darmsaft absondernden schlauch- und traubenförmigen (Brunner'schen und Lieberkühn'schen) Drüsen, sowie die Becherzellen. — Die Darmzotten (s. S. 263) sind bald cylindrische, bald kegelförmige, bald keulenförmige oder blattartige Erhebungen der Schleimhaut. In jeder Zotte befinden sich ein oder zwei centrale Räume als die Anfänge der Speisesaftgefäße (Saugadern), welche von einem Haargefäßnetzwerke umstrickt sind. Ein bis zwei Pulsaderstämmchen bilden in jeder Zotte reichliche Capillarverästelungen, die bis an die Spitze hinaufreichen und hier in ein größeres Venenstämmchen übergeben. Um die centralen Chylusgefäße herum liegt eine Schicht längsverlaufender organischer Muskelfasern. — Die Follikel, die einfachste Form der Lymphdrüsen, liegen in der Darmschleimhaut an den Anfängen der Speisesaftgefäße und bestehen aus einem netzartig angeordneten Gerüste, in dessen Maschenräumen sich zellige Elemente (Lymphkörperchen) befinden und von einem Blutgefäßcapillarnetz umgeben sind. Die Peyer'schen Haufen befinden sich im untersten Theile des Krummdarmes, etwa 20 an Zahl (sie sind vorzugsweise Sitz der

Fig. 38.

Zotten des Dünndarmes. 1. Substanz der Zotte. 2. Epithel. 3. Arterie. 4. Vene. 5. Milchsaftgefäß.

Typhus-Ablagerungen und Geschwüre). — Die Brunner'schen Drüsen sind traubenförmige (acinöse) Schleimhautdrüsen mit einem Ausführungsgange. — Die Lieberkühn'schen Drüsen stellen schlauchartige Vertiefungen der Schleimhaut mit blindem Ende dar. — Die Becherzellen oder becherförmige Körperchen, Vacuolen, sind glockenartige Räume zwischen den Cylinderzellen des Darmoberhäutchens, mit offner Mündung nach dem Darme zu; ob sie Aufsaugungs- oder Absonderungsapparate sind, ist noch unentschieden, manche halten sie für verwandelte Cylinderzellen des Darmepithels. — Die Nerven des Dünndarmes stammen theils aus Ganglien, welche in der Darmwand liegen, theils vom Sympathicus. Der Eingeweidenerv, der Bewegungsnerv für die Darmgefäße, soll auch die wurmförmige Bewegung des Dünndarms zum Stillstand bringen können (also Hemmungsnerv sein).

Fig. 39.

Brunner'sche Drüse.

Der **Dickdarm** (s. Fig. 35 auf S. 259), welcher vom Blind-, Grimm- und Mastdarme gebildet wird, besteht wie der Dünndarm aus einer Schleim- und einer Muskelhaut mit serösem Ueberzuge vom Bauchfell. Jedoch fehlen der Schleimhaut die Darmzotten; die Lymphfollikel stehen nur vereinzelt (solitäre); die Lieberkühn'schen Drüsen sind vorzugsweise im Blind- und Grimmdarme angehäuft. Der Dickdarm hat eine Länge von etwa 5 bis 6 Fuß und übt auf die Verdauung insofern nur wenig Einfluß aus, als hier die Lösung fester Stoffe im Speisebreie mittelst des Darmsaftes, sowie die Aufsaugung von Speisesaft in sehr geringem Grade vor sich geht (hauptsächlich findet Wasseraufsaugung und dadurch Eindickung des Darminhaltes statt). Dagegen kommt es im Dickdarm in Folge der Zersetzung von Nahrungs- und Gallenstoffen zur Bildung übelriechender Gase, wodurch die untauglichen Reste des Speisebreies (der Koth) den eigenthümlichen Geruch bekommen (s. später bei Koth). Die wurmförmigen Bewegungen im Dickdarme geschehen sehr langsam, so daß der Inhalt in den Ausbuchtungen des Grimmdarmes längere Zeit sich aufhalten muß. — Am Blinddarme, welcher durch eine Art Klappe (Bauhini'sche) vom Dünndarme (Krummdarme) abgeschlossen ist, hängt eine hohle, dünne, wurmförmige Verlängerung (der Wurmfortsatz) an, die dadurch gar nicht selten Veranlassung zum Tode giebt, daß fremde Körper (Obstkerne, Körner, Steine) in die Höhle derselben hineingetrieben werden, was leicht eine Durchbohrung des Fortsatzes und dadurch tödtliche Bauchfellentzündung nach sich zieht. Man verschlucke also keinen solchen festen Körper. — Der Grimmdarm krümmt sich um den Gekrösdarm herum, so daß er aus einem rechts aufsteigenden, einem queren und einem links absteigenden Stücke besteht. Das letzte Stück setzt sich mit einer Sförmigen Krümmung in den Mastdarm fort, dessen Ausgang von einem Ring- oder Schließmuskel umgeben ist und After heißt. Die Adern des Mastdarms führen den Namen Hämorrhoidalgefäße (s. später bei Hämorrhoiden).

Das **Bauchfell** ist ein seröser Sack (s. S. 67), welcher in der Bauchhöhle ebensowohl die Verdauungsorgane, wie die Bauchwände bekleidet und

eine Menge von größern oder kleinern (gewöhnlich mit Fett besetzten) Falten und Verlängerungen bildet, welche als Netze, Gekröse und Bänder bezeichnet werden. Von Netzen giebt es: das große Netz, welches vom unteren Rande des Magens und vom Quergrimmdarme aus als ein fetthaltiger dünner Vorhang über die Dünndärme bis ins Becken herabhängt (und sich häufig in Bauchschäden vorfindet), und das kleine Netz, welches zwischen der unteren Fläche der Leber und dem oberen Rande des Magens ausgespannt ist. Die Gekröse sind aus zwei Platten bestehende Bauchfellverlängerungen, welche die Därme, sowie zahlreiche Blut- und Lymphgefäße, Lymphdrüsen und Nerven zwischen sich nehmen; es giebt: das Dünndarm-, Dickdarm-, Blinddarm- und Mastdarm-Gekröse. Die Falten, Bänder genannt, ziehen sich von einem Organ zum andern und erhalten von diesen Organen ihre Namen, z. B.: Leber-Magenband, Zwerchfell-Milzband u. s. w. In der Höhle des Bauchfellsackes, die freie Oberfläche desselben befeuchtend, befindet sich der sogen. Bauchfellliquor, welcher früher für ein ausgeschwitztes Wasser gehalten wurde, neuerlich aber (sowie der Herzbeutel- und Brustfellliquor) als Lymphe betrachtet wird, weil er durch Oeffnungen direct mit Lymphgefäßen im Zusammenhange steht. — Es versieht auf diese Weise das Bauchfell die Unterleibsorgane mit einer glatten, schlüpfrigen Oberfläche, so daß deren Bewegungen leicht vor sich gehen können, und befestigt dieselben zugleich aneinander, und sichert sie dadurch in ihrer Lage. — Das Bauchfell unterliegt sehr häufig der Entzündung (d. i. die Unterleibsentzündung) und nimmt in seiner Höhle nicht selten Wasser auf (d. i. die Bauchwassersucht).

Die **Leber** (s. Fig. 35 auf 259), welche vom Bauchfell überkleidet in der Bauchhöhle rechts oben unter den Rippen liegt, ist die größte (4 bis 6 Pfund schwere) Drüse (s. S. 71) des menschlichen Körpers und von derbem braunrothem Gewebe. Ihre Function, nämlich die Bereitung einer Flüssigkeit (Galle), die hier aber nicht wie bei andern Drüsen aus arteriellem, sondern aus venösem Blute (der Pfortader) gebildet wird, ist eine sehr wichtige und zwar eine doppelte. Einestheils dient die Leber nämlich der Blutbildung, indem sie dem Blute schlechte untaugliche Bestandtheile (alte Blutkörperchen) entzieht; anderntheils unterstützt sie den Verdauungsproceß durch Absonderung der Galle, welche größtentheils von jenen untauglichen Blutstoffen gebildet wird. Beide Zwecke kann die Leber aber nur mit Hülfe der Pfortader (s. S. 239) erreichen, indem diese das zu reinigende und die Gallenbestandtheile liefernde Blut der Leber zuführt. Innerhalb des Lebergewebes geschieht die Gallenbildung aber so, daß aus dem Blute der Pfortader-Haargefäße die Gallenbestandtheile in Zellen (Leberzellen) übertreten und von hier, nachdem sie zu Galle verarbeitet sind, in die feinsten Gallenkanälchen gebracht werden, welche sodann die Galle in immer größere Kanäle und endlich in den Ausführungskanal der Leber (Lebergang) leiten. Aus diesem letzteren Gange kann die Galle entweder durch den Gallenblasengang in die Gallenblase, welche an der untern Fläche der Leber angewachsen ist, oder sofort durch den Gallengang in den Zwölffingerdarm geschafft werden. Das gereinigte Pfortaderblut fließt (ebensowohl wie das Blut der Leberpulsadern, welches zur Ernährung der Leber gedient hatte und dadurch venös geworden war) aus der Leber durch die Leberblutadern in die

untere Hohlader und durch diese in den rechten Vorhof des Herzens ein. — Die Leber dürfte auch eine Hauptbildungsstätte des Harnstoffes und der Harnsäure sein, vorausgesetzt nämlich, daß diese beiden Stoffe den Nieren schon fertig vom Blute zugeführt werden, da sie von allen Organen am meisten davon enthält (besonders bei Vögeln Harnsäure).

Feinerer Bau der Leber. Die ganze Lebersubstanz besteht aus kleinen, weichen, unter einander abgeplatteten Kugeln, den sogen. Leberzellen, welche zu kleinen Häufchen angeordnet sind, welche man Leberläppchen oder Inseln nennt. Jedes dieser unregelmäßig gestalteten, vieleckigen Läppchen wird von einem Haargefäßnetz umsponnen, welches theils von der Pfortader, theils von der Leberpulsader gebildet wird. Dieses Zwischenläppchen-Capillarnetz setzt sich in eine Venenwurzel fort, welche im Innern des Läppchens beginnt (Central- oder Innenvene genannt wird) und die Lebervenen bilden hilft. Die feinsten gallenführenden Kanälchen bilden sich erst am Aeußeren des Läppchens und vereinigen sich zwischen den Läppchen zu größeren Kanälchen, die sich schließlich zum Lebergang vereinigen. Man kann sich den Leberbau in folgender Weise vorstellen: die Lebervenen bilden einen tausendfältig verästelten Baum, auf dessen letzten Zweigen (d. i. die Innenvenen) die Leberläppchen wie längliche Beeren aufsitzen, während von der entgegengesetzten Seite her die Pfortader als ein Stamm in die Leber eindringt, der seine Zweige zwischen die dicht gedrängten Leberläppchen treibt, wie ein Baum seine Wurzeln in die Klüfte und Spalten eines steinigen Bodens. Die Innenvene löst sich an ihrem oberen Ende in pinselförmig ausstrahlende Zweige auf und sendet von ihrer ganzen Oberfläche zahlreiche Capillaren aus, die mit dem Zwischenläppchen-Haargefäßnetze im Zusammenhange stehen. Sonach besteht die Masse der Leberläppchen im wesentlichen aus zwei Elementen, den Leberzellen und den Capillaren. Ob innerhalb der Leberläppchen Gallenwege oder sogenannte Gallencapillaren verlaufen, ist beim Menschen noch unentschieden; bei den Säugethieren ist es der Fall. — Eine noch andere Thätigkeit der Leber soll die sein, daß sie Glycogen (eine stärke- oder richtiger dextrinähnliche, sehr leicht in Zucker übergehende Substanz) und daraus Zucker (welcher dem Stärkezucker ähnlich ist) bereitet; dieser Leberzucker (s. S. 165) findet sich reichlich in dem aus der Leber (innerhalb der Leberblutadern) herausfließenden Blute. Im großen Blutstrome soll dann dieser Zucker durch den eingeathmeten Sauerstoff verbrannt (in Kohlensäure und Wasser verwandelt) werden und auf diese Weise mit zur Entwickelung unserer Körperwärme dienen. — Vielleicht wirft die Leber gleichzeitig mit der Galle auch noch solche Stoffe nach dem Darm hin aus, die von uns genossen wurden und für das Blut möglicherweise nachtheilig sind (Arzneistoffe); denn z. B. Kupfer und Blei verlassen mit der Galle das Blut und den Organismus.

Die von der Leber bereitete **Galle** ist eine dünn- oder dickflüssige Flüssigkeit, je nachdem sie erst kürzlich oder schon vor einiger Zeit abgesondert wurde. Ihre Farbe kann gelb, grün, braun bis schwarzbraun sein; an der Luft färbt sich gelbe Galle grün. Die chemischen Stoffe, welche die äußerst wasserreiche Galle zusammensetzen, sind sehr charakteristisch; es sind dies vorzugsweise die Natronsalze zweier gepaarten Säuren (sogen. Gallensäuren), nämlich die Glycocholsäure (auch Cholsäure ge-

nannt) gepaart aus dem stickstoffhaltigen Glycin (Leimzucker) und der stickstofflosen Cholalsäure, und die Taurocholsäure (auch Choleïnsäure), gepaart aus dem stickstoff- und schwefelhaltigen Taurin und Cholalsäure. Diese Salze geben der Galle den bittern Geschmack. — Die Farbe der Galle rührt von dem gelbrothen oder grünlichen Gallenfarbstoffe (Bilirubin oder Bilifulvin der rothgelbe und Biliverdin der grüne Farbstoff) her, welche aus dem Blutfarbstoffe hervorgehen. — Auch Fett findet sich in der Galle und zwar entweder als solches, oder mit Alkalien verseift, oder als fett wachsähnlicher, krystallisirender (Gallensteine bildender) Körper „Cholesterin (gelöst durch die gallensauren Salze). — Die Galle ermöglicht die Verdauung des Fettes, indem sie dasselbe emulsiv macht (d. h. zu feinen staubförmigen Partikelchen zertheilt) und sich mit Fett sowohl als mit Wasser zu mischen vermag. Dadurch, daß sie in den Darm ergossen, in die Schleimhaut eingesaugt wird und die feinsten Oeffnungen der Darmzotten erfüllt, bahnt sie den Weg für den Fetteintritt. Wären diese Oeffnungen blos mit Wässerigem durchtränkt, dann könnte Fett, da es sich mit Wasser nicht zu mischen vermag, nicht eintreten. Auch soll die Galle die Contraction der Muskelfasern in den Darmzotten anregen und auch dadurch die Fettaufsaugung befördern. — Der größte Theil der Galle wird vom Darme aus wieder aufgesogen und ins Blut geschafft; nur ein kleiner Theil wird im zersetzten Zustande mit dem Kothe ausgeschieden und verhindert in diesem die faulige Zersetzung. — Die Menge der abgesonderten Galle schwankt zwischen 160 und 1200 Gramm in 24 Stunden; sie ist von der Nahrung im hohen Grade abhängig und wird gesteigert durch Wassertrinken (wobei die Galle wasserreicher wird), sowie durch Fleischkost; weniger durch vegetabilische Kost, gar nicht durch Fettgenuß; sehr verringert wird sie beim Hungern. Es scheint, daß Reizung der Gefäßnerven der Leber die Gallenabsonderung vermindert.

Die **Bauchspeicheldrüse** (Pancreas), welche in ihrem Baue den Speicheldrüsen vollkommen gleicht, sondert eine speichelähnliche Flüssigkeit (den Bauchspeichel) ab und schafft diese in den Zwölffingerdarm zum Speisebreie. Das Pancreas ist eine lange, platte, aus traubenförmigen Läppchen zusammengesetzte Drüse, welche hinter dem Magen, zwischen Milz und Zwölffingerdarm, ihre Lage hat und äußerst selten von einer Krankheit befallen wird. Die Functionen des Bauchspeichels bestehen: in Umwandlung von Stärke in Zucker, in Verdauung der Eiweißsubstanzen zu Peptonen und in Vorbereitung (Emulsion) des Fettes zur Aufnahme in die Chylusgefäße. Die Bestandtheile des Bauchspeichels sind: Pankreatin (ein eiweißhaltiges Ferment) und mehrere hydrolytische Fermente, (s. S. 270), von welchen das eine die Stärke in Zucker umwandelt, das andere die Fette vermilcht, das dritte geronnene Eiweißkörper löst. — Wie bei den Speicheldrüsen scheint die Einwirkung auf die Gefäßnerven die Absonderung anzuregen.

Der Koth, die Excremente (Faeces), welche ihre charakteristische Gestalt den Dickdarmausbuchtungen verdanken, bilden den Rest des Speisebreies und finden sich im Mastdarme fertig gebildet. Die Kothbildung beginnt vom Eintritte des Darminhaltes aus

dem Dünndarme in den Blinddarm, wo die Speisereste immer mehr an Wasser verlieren, ihre bräunliche Farbe (von den veränderten Gallenfarbstoffen herrührend) dunkler wird und der eigenthümliche widerliche (von flüchtigen Fettsäuren gebildete) Kothgeruch hervortritt. Am Ende des Mastdarms befinden sich zwei Schließmuskeln, ein oberer unwillkürlicher und ein unterer willkürlicher, welche die andrängenden Kothmassen zurückhalten und durch die Bauchpresse überwunden werden müssen. — Die Entleerung des Kothes, der Stuhlgang oder die Leibesöffnung, kommt durch die Zusammenziehungen ebensowohl der Mastdarm- wie der Bauchmuskeln, und auch noch durch Beihülfe des Zwerchfells (bei tiefem Einathmen) zu Stande.

Die mikroskopische Untersuchung der Excremente bei gesunder Verdauung hat gelehrt, daß dieselben im Allgemeinen hauptsächlich aus sämmtlichen unverdaulichen Bestandtheilen der Nahrungsmittel, besonders der pflanzlichen Speisen, bestehen, sonach vorzugsweise aus den von Cellulose (Pflanzenfaser und Pflanzenzellstoff) gebildeten Pflanzengebilden, aus leeren oder (mit Blattgrün, Stärkekörnchen, Harz u. s. f.) gefüllten Zellen, Gefäßbündeln und Oberhaut; sodann aus sehnigen, elastischen, knorpligen, sowie Knochenpartikelchen der Fleischnahrung, abgesehen von einer Menge zertrümmerter Fleischfasern. Gewöhnlich finden sich neben den unverdaulichen Stoffen aber auch noch verdauliche, jedoch nicht verdaute, sowie verdaute und nicht aufgesogene Nahrungsmittel, wie gelbgefärbte, zerstückelte Muskelbündelchen, Bindegewebe, elastische Fasern, Käse- und Eiweißstückchen, Fett, Stärke, Zucker, Salze (besonders Kalksalze) und Säuren. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn entweder zu viel und zumal von unverdaulichen Substanzen eingehüllte Nahrungsstoffe eingeführt wurden, so daß die Verarbeitung und Aufsaugung aller unmöglich wurde, oder wenn die Verdauungsorgane nicht in dem Zustande sind, um die gehörige Menge von Verdauungssäften zu liefern und die Aufsaugung des Verdauten zu fördern. Neben diesen Speiseresten machen nun aber auch noch Gallenbestandtheile einen Hauptbestandtheil der Excremente aus, und diese befinden sich, nach der Länge der Zeit, welche die Speisen im Darmkanal verweilten, in größerer oder geringerer Zersetzung. Die Gallsäuren, namentlich die Taurocholsäure, erleiden nämlich im untersten Theile des Darmes eine sogen. hydrolytische Spaltung (s. S. 270), so daß man in dem Kothe findet: Glycocholsäure, Cholalsäure, Choloïdinsäure und Dyslysin. Ist der Gallenzufluß zum Speisebrei gehindert (bei Gelbsucht), dann fehlen auch den Excrementen die Eigenschaften (die Farbe und zusammenhängende, klebrige Consistenz), welche sie den Gallenstoffen verdanken. — Die Menge der Excremente muß sich sonach, ebenso wie ihre Beschaffenheit, nach der Menge und Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel, sowie nach dem Zustande des Verdauungsapparates und der Menge der Verdauungssäfte richten. Je weniger und je löslichere, flüssigere Nahrungsstoffe genossen werden, desto

geringer ist die Menge der Excremente, und umgekehrt. Täglich werden etwa 30 Gran feste Stoffe im Kothe abgegeben. — Der Feuchtigkeitsgrad der Excremente hängt theils von der genossenen Flüssigkeit, theils von der Menge und Consistenz der zur Verdauung verbrauchten Säfte ab. Die Excremente haben deshalb eine saure Beschaffenheit, weil sie durch Gährung gebildete Säuren, besonders Butter- und Essigsäure, enthalten. Schleim fehlt im Kothe niemals und ebenso wenig ein Theil der Gallensäuren. In der Nahrung genossene organisch saure Salze erscheinen im Kothe in kohlensaure Salze verwandelt.

Was die Dauer des ganzen Verdauungsprocesses betrifft, so ist diese ebensowenig fest bestimmt, wie die Beschaffenheit und Menge der Excremente; im Allgemeinen läßt sich etwa sagen, daß nach ungefähr 24 Stunden der Rest des Genossenen wieder aus dem Körper weggeschafft wird. (Weiteres über die Pflege der Verdauung und Verdauungsorgane s. später in der Diätetik beim Nahrungsgenuß).

Verdauungsapparat bei den Thieren.

Die niedrigsten Thiere (Gregarinen, Bandwürmer und Wurzelfüßer) entbehren aller Verdauungsorgane, selbst einer Mundöffnung und eines Magens, da der gesammte Körper zur Nahrungsaufnahme dient, indem jede Stelle der Oberfläche desselben als Mund oder als After, jede Stelle des Inneren als Magen zu dienen im Stande ist. Durch einen endosmotischen Vorgang ist jeder Stelle des Körpers gestattet, ernährende Stoffe an sich zu ziehen, in sich aufzunehmen und zu assimiliren. Die zur Nahrung dienenden Theile werden von der weichen Körpersubstanz oder von denen durch dieselbe gebildeten Fortsätze (wie bei den Sonnenthierchen) allmählich umflossen, nach und nach allseitig umhüllt, und in den sie einschließenden Hohlräumen, welche für einige Zeit als verdauende Magen functioniren, ausgesogen, worauf die Ueberbleibsel aus dem Körper wieder ausgestoßen werden. — Bei höher gebildeten Thieren (vielen Würmern, Quallen und Polypen) bestehen die Anfänge eines Verdauungsapparates in einer im Körper befindlichen Höhlung, die durch eine Mundöffnung nach außen führt; der Mund dient zugleich als After, durch welchen die unverdauten Speisereste entfernt werden. An der Mundöffnung ist bisweilen ein Wimper- oder ein Klappenapparat angebracht, welcher als Strudelorgan in beständiger Bewegung begriffen und zur Herbeischaffung der Nahrungspartikelchen dient. — An die, die Stelle des Magens vertretende Leibeshöhle schließt sich bei manchen niederen Thieren (Schwämmen, Quallen, Wimperinfusorien) ein vielfach anastomisirendes Kanalsystem (verästelter Darmkanal), welches den ganzen Körper durchzieht und mit besonderen Wimperorganen ausgestattet ist (Gastrovascular- oder coelenterischer Darmgefäß-Apparat, welcher gleichzeitig die Stelle des Blutgefäß-, Athmungs-, Harn- und Verdauungs-Apparates vertritt). — Mit dem Auftreten einer Afteröffnung wird der Nahrungsapparat dadurch vervollkommt, daß sich mit dem Munde eine Speiseröhre verbindet, die sich zu einer verdauenden Höhle, zum Magen erweitert, welcher sich in einem Darmkanal bis zum After hin fortsetzt. — An diesem Nahrungsapparat treten allmählich Vorrichtungen auf, welche entweder zum Zerkleinern der Nahrung dienen (ein Kauapparat aus festen Gebilden am Munde), oder zum Verdauen der Nahrungsstoffe befähigt sind (Verdauungssäfte absondernde Drüsen: Leber, Speicheldrüsen). Ferner bilden sich Ausstülpungen an einzelnen Abschnitten des Darmrohres, die meist als Blindschläuche erscheinen (Kropfbildungen, Blindsäcke des Magens und Blinddarmbildung am Darme). — Von Speicheldrüsen sind bei den Plattwürmern schon mehrfache Andeutungen vorhanden. — Der Mangel einer besonderen Leber ist characteristisch für alle Würmer; dagegen ist ein Galle absondernder Apparat mit der Darmwand selbst verbunden. In bestimmter Form erscheint die Leber bei den Krustenthieren in Gestalt von engen Blindschläuchen, welche Büschel darstellen und hinter dem Kaumagen in den Darmkanal einmünden. — Die Wandungen des Magens zeichnen sich bei sehr vielen Krebsen durch ein festes, Chitin- (Flügeldeckenstoff-)

Gerüste aus, welches zahnartige, gegeneinander bewegliche Vorsprünge bildet, die zur Zerkleinerung der Nahrung dienen (d. i. ein Kaumagen). — Die Kieferbildung (bisweilen nur an der oberen Mundwand oder an beiden Mundrändern) mit einem hornigen, bogenförmigen häufig am Rande gezähnelten Stück trifft man bei den Mollusken.

Bei den **Wirbelthieren** beginnt der Verdauungsapparat mit der nach vorne durch die Kiefer abgegrenzten, nach hinten in den Schlund fortgesetzten Mundhöhle. Bei den niederen Wirbelthieren treten zu dieser noch die Athemorgane (Kiemen) als seitliche Begrenzungen hinzu (bei Fischen und durch Kiemen athmenden Amphibien). Die Zunge ist bei den Fischen wenig, mehr bei den Amphibien, Reptilien und Vögeln, am meisten bei den Säugethieren entwickelt und bei diesen der vorzüglichste Sitz des Geschmacksinnes. Der Zähne entbehren viele der Wirbelthiere, besonders die Fische; einzelne Amphibien (Pipa oder Wabenkröte), Reptilien (Schildkröten), Vögel, und von den Säugethieren die Schnabelthiere; die Wallthiere besitzen wirkliche Zahnbildung nur in der Jugend. Anstatt der Zähne treten bei den genannten zahnlosen Wirbelthieren hornartige Oberhautgebilde von der mannigfaltigsten Form auf, welche harte, kalklose Organe darstellen, deren Gewebe dem Horngewebe ähnlich ist (Hornzähne, Barten der Wale, Schnabel der Vögel, Hornscheiden der Schildkröten). Die wahren Zähne bilden sich stets in besonderen Säckchen (Follikel) und bestehen in der Regel aus Zahnbein, Email und Cement. Die Zahnfollikel finden sich entweder lose in der Schleimhaut oder senken sich in Knochen ein; im ersteren Falle stehen die Zähne beweglich, im letzteren fest. Die Form der Zähne wechselt von dünnen spitzen Bildungen bis zu breiten Platten (mit schmelzfaltigen, blätterigen, höckerigen, zackigen Kauflächen). Auch die Orte des Vorkommens sind äußerst mannigfaltig, zumal bei den unteren Wirbelthierklassen. Bei den Fischen sind zahntragend außer den Kieferknochen, noch die Gaumenbeine, das Pflugschaarbein, der Körper des Keilbeins, das Zungenbein und die Kiemenbogen (Schlundzähne). Bei den Amphibien sind nur noch Gaumenbein und Pflugschaarbein, neben dem Kieferknochen zahntragend; Gaumenzähne finden sich unter den Reptilien nur bei Schlangen und Eidechsen, (während bei den Krokodilen und Schildkröten die Zähne nur in den Kiefern stecken). — Der **Darmkanal** der Wirbelthiere liegt in der Leibeshöhle und ist vom Bauchfell überkleidet. Man unterscheidet einen Munddarm (aus Speiseröhre und Magen), Mitteldarm (Dünndarm und ein Theil des Dickdarmes) und Enddarm (Mastdarm). Die einfachste Darmform besteht bei den Fischen und hier am allereinfachsten bei den Lanzettthierchen (Amphiorus), in dem das unter dem Rückgrate verlaufende Darmrohr einfach bis zum Schwanze sich erstreckt und dort mit einem seitlich gelegenen After endigt. Auch bei anderen Fischen besitzt das Darmrohr häufig einen geraden Verlauf; bei den meisten geht aber die trichterförmige Speiseröhre unter allmählicher Erweiterung in den Magen über, welcher entweder eine bloße Erweiterung des Darmrohres darstellt oder einen nach hinten gerichteten Blindsack bildet, welcher in der Pförtnergegend durch einen klappenartigen Vorsprung vom Darme geschieden ist. Am Anfange des Mitteldarmes finden sich häufig blinddarmartige bisweilen verästelte Anhänge, welche nicht selten durch Bindesubstanz vereinigt sind und dann wie eine compacte Drüse aussehen. Diese, reichlichen Schleim absondernden Ausstülpungen des Darmkanales werden Pylorusanhänge genannt. Die Schleimhaut bildet fast überall Längsfalten, selten ringförmige, manchmal vor dem Mastdarme eine spiraliggewundene Längsfalte (Spiralklappe). Bei Haifischen und Rochen nimmt der Mastdarm die Ausführungsgänge des Harngeschlechts- (Urogenital-) Apparates auf und wird so zur Kloake. — Der Darmkanal der Amphibien und Reptilien gleicht so ziemlich dem der Fische. Bei den Schlangen deutet sich der Magen nur durch eine größere Weite des Darmes an; er wird zu einem rundlichen Sacke bei den Schildkröten, grenzt sich nach und nach durch eine ringförmige Pförtnerspalte vom Darme ab und macht mehr oder weniger zahlreiche Windungen. Die Windungen sind unter den Reptilien bei Schlangen und Eidechsen am wenigsten zahlreich. — Bei den Vögeln ist die, der Länge des Halses entsprechende Speiseröhre in vielen Fällen, besonders bei Raubvögeln und Körnerfressern, mit einem Kropfe versehen, der entweder eine einfache oder doppelseitige Aussackung, oder eine continuirliche Erweiterung darstellt. Am Magen sind zwei Abschnitte unterscheidbar: der drüsenreiche Vormagen und der zum Zermalmen der Nahrung dienende Muskelmagen; letzterer besitzt einen hornartig festen, oft in Platten (Reibplatten) abgesonderten inneren Ueberzug. Am Pförtner findet sich bei vielen Vögeln eine Klappe und bei einigen noch ein dritter Magenabschnitt. Der Darmkanal bildet regelmäßige Schlingen, wovon die erste die Bauchspeicheldrüse umfaßt; eine innere Ringklappe befindet sich an der Grenze zwischen Dünndarm und zwei Blinddärmen. Das Ende des Dickdarmes mündet in eine, auch den Urogenitalapparat aufnehmende Kloake. — Bei den Säugethieren zeichnet sich der Darmkanal durch seine Länge aus, ganz besonders bei den Pflanzenfressern. Der Magen erscheint in der einfachsten Form bei den Robben, bei denen er eine senkrecht liegende Erweiterung, mit nach oben gekrümmtem Pförtnerende darstellt. Bei den Fleischfressern nimmt er eine Querstellung ein und es bildet sich allmählich ein Magenblindsack. Bei vielen Nagern ist er durch eine Quereinschnürung in einen Cardia- und einen Pylorustheil geschieden und hat an dem einen oder dem

anderen Abschnitte blindsackartige Anhänge. Bei den Wallen und Wiederkäuern kommen neben einem größeren noch mehrere kleinere, in ihrem Baue von einander verschiedene Abschnitte am Magen vor, welche durch enge Oeffnungen mit einander in Verbindung stehen. Der erste größere, vom Magenblindsacke gebildete Abschnitt dient zur ersten Aufnahme der Nahrung und gleicht einem Kropfe; er wird Pansen (Rumen) genannt. Er steht dicht neben dem Magenmunde mit dem zweiten, mit dem Netzmagen (Haube, Reticulum) im Zusammenhange; ihm folgt der dritte oder Blättermagen (Psalterium, Omasus), welcher den Kameelen und Lamas fehlt; an welchen sich zuletzt der Labmagen (Abomasus) anschließt. Durch den Verschluß eines von der Einmündung der Speiseröhre in den Netzmagen bis zur Oeffnung in den Blättermagen gehenden Halbkanals (Schlundrinne) kann der wiedergekaute Bissen direct in den Blättermagen geleitet werden, während durch das Offenstehen der Furche der Eintritt des frisch aufgenommenen Futters in den Pansen und Netzmagen gestattet ist. Der Blinddarm ist bei den fleischfressenden Säugethieren ganz unbedeutend, bei den Allesfressenden von größerer, bei den Pflanzenfressern von beträchtlicher Ausdehnung. Die mit Schleimhaut bekleidete Innenfläche des Darmkanals enthält Längs- und Querfalten, Zotten und Darmdrüsen (geschlossene Follikel). Speicheldrüsen erscheinen erst bei den Reptilien und sind hier in wahre Speichel- und Giftdrüsen getrennt. Die letzteren liegen bei den Giftschlangen hinter und unter dem Auge und schicken ihren Ausführungsgang in die Basis des Giftzahnes. Die geringste Entwickelung zeigen die Speicheldrüsen bei den Schwimmvögeln, unter den Säugethieren fehlen sie den fleischfressenden Wallthieren. — Die Leber stellt immer ein abgesondertes, nur durch ihre Ausführungsgänge mit dem Darmkanale verbundenes Organ dar; nur bei einem Wirbelthiere existirt eine niedere Leberform, beim Lanzettfischchen nämlich, dessen Leber nur durch einen vom Darmrohre nach vornen abtretenden Blindschlauch dargestellt wird. Bei den übrigen Wirbelthieren bildet sie entweder eine einzige ungelappte Masse (viele Knochenfische, Schlangen) oder ist in zwei (Amphibien, Krokodilen, Schildkröten, Vögel) oder in eine größere Anzahl von Lappen und Läppchen getheilt (Fleischfresser, Nager, einige Beutelthiere und Affen). Die Ausführungswege der Leber münden entweder in eine Gallenblase oder direct in den Darm. Eine Gallenblase fehlt bei der Lamprete, den Tauben, Papageien, Kukuks, Straußen, Wallfischen, Maus, Hamster, Einhufern, Dickhäuter mit Ausnahme des Schweines und Elephanten, Kameelen und Hirschen. — Die Bauchspeicheldrüse bildet ein bis jetzt nur bei einzelnen Abtheilungen der Fische vermißtes Organ, welches immer dem Magen oder doch dem Anfange des Darmes benachbart liegt. Die Ausführungsgänge dieser gelappten Drüse verbinden sich häufig mit jenen der Leber (Amphibien, einige Säugethiere) oder sie senken sich doch nahe bei diesen in den Darmkanal ein.

IV. Der Harnapparat.

Das Blut von seinem Ueberflusse an Wasser zu befreien und gleichzeitig auch noch untaugliche Stoffe aus demselben zu entfernen, dazu dient die Harnabsonderung, welche in den beiden Nieren vor sich geht und sonach eine Aussonderung aus dem Blute ist. Vorzugsweise sind es aber die abgestorbenen und mit Hülfe des eingeathmeten Sauerstoffs zersetzten (verbrannten) stickstoffreichen (eiweiß- und faserstoffigen, sowie leimhaltigen) Substanzen des Körpers und der Nahrung (wie das Muskel-, Nerven-, Haut- und Knochengewebe), welche hauptsächlich in Gestalt von Harnstoff, Harnsäure oder harnsauren Salzen mit dem Harne wieder ausgeschieden werden. Natürlich muß demnach der Harn um so reicher an diesen Stoffen sein, je mehr von den stickstoffhaltigen Stoffen verbrannt werden (z. B. bei starken Muskelbewegungen, reichlicher Fleischkost) und das Blut müßte sich allmählich sehr verschlechtern, wenn jene untauglichen Stoffe in Folge gestörter Harnabsonderung darin zurück gehalten würden

z. B. bei Gicht). Ja, es kann im letzteren Falle sogar zu einer örtlichen **Vergiftung** des Blutes (Harnvergiftung, Urämie) kommen. — **Uebrigens** werden mit dem Harne außer den zersetzten **Eiweißsubstanzen** auch noch eine Menge anderer, in den Körper gebrachter **Stoffe**, besonders leicht lösliche, welche mit organischen oder unorganischen Materien des Körpers keine Verbindung eingehen (besonders Alkalisalze), und zwar mehr oder weniger verändert (oxydirt), manche schneller, andere langsamer wieder aus dem Körper ausgeführt. So finden sich von genossenen Substanzen viele Salze, einige Metalle, die meisten organischen Säuren, viele Farb- und Riechstoffe u. s. w. im Harne wieder; einige derselben (z. B. Jodkali) erscheinen schon nach wenigen (4 bis 10) Minuten nach ihrem Genusse im Harne. Die eigentlichen Harnbestandtheile bilden sich nun aber nicht in der Niere wie dies z. B. mit der Galle innerhalb der Leber (durch die Leberzellen) der Fall ist, sondern finden sich im Blute schon vorgebildet und werden in den Nieren blos abfiltrirt, und deshalb eben ist eine Verunreinigung des Blutes mit Harnstoffen bei Störungen in der Harnabsonderung so leicht möglich. Da man neuerlich dem Nierengewebe eine Betheiligung an der Harnbereitung zuschreibt, bestehend theils in einem besonderen Anziehungsvermögen für die im Blute enthaltenen geringen Harnstoff- oder Harnsäuremengen, theils in Neubildung von Harnstoff oder Harnsäure, so ist es allerdings noch unentschieden, ob in der Niere eine bloße Abfiltration der Harnbestandtheile stattfindet. Wäre das Letztere der Fall, würde den Nieren der Harnstoff schon fertig zugeführt, so dürfte vielleicht die Leber eine Hauptbildungsstätte desselben sein, da sie von allen Organen den meisten Harnstoff enthält. — Ist der Harn sehr reich an Harnsäure und Salzen (besonders harn- und phosphorsauren), dann werden diese Stoffe nicht selten fest, setzen sich an ein Klümpchen Schleim oder Blut an und bilden so durch schichtenweises Anlagern an einander Steine, welche nach ihrem Sitze in den Nierenkelchen, im Nierenbecken oder in der Harnblase, Nieren- oder Blasensteine genannt werden.

Der **Harnapparat** besteht aus den beiden Nieren und den Harnwegen; zu den letzteren gehören: der Harnleiter, die Harnblase und die Harnröhre. — Die Nieren (s. Fig. 40 auf S. 284) sind zwei, zu beiden Seiten der Lendenwirbel an

der hintern Bauchwand symmetrisch gelegene, bohnenförmige, 6 bis 10 Loth schwere Drüsen (s. S. 71), von welchen eine jede in ein Fettpolster eingebettet und von einer festen sehnigen Haut umschlossen ist. Die Lage dieses bohnenförmigen Organs, an dessen obern Rand sich die Nebenniere (s. S. 216) anlegt, ist so, daß der größere convexe Rand desselben nach außen, der kleinere concave (die Nierenwurzel) dagegen nach innen gekehrt ist; am letzteren befindet sich der Ein- und Austritt von Gefäßen, Nerven und dem Ausführungsgange (Nierenbecken). Durchschneidet man eine Niere der Länge nach (s. Fig. 40), so zeigen sich auf dem Durchschnitte deutlich zwei wesentlich verschiedene Substanzen. Die dem Rande zunächst liegende dunklere und weichere heißt die Rindensubstanz und besteht aus einer Unzahl (gegen 2 Millionen) vielfach geschlängelter Harnkanälchen, welche allseitig von Blutgefäßen umsponnen sind und mit einem blinden, erweiterten Ende, in welches ein Gefäßknäuel eingeschoben ist, anfangen. Die nach innen gegen die Nierenwurzel zu liegende Substanz, d. i. die Marksubstanz, zeigt sich blaßröthlich und streifig, und ist in 8 bis 15 pyramidenförmige Abtheilungen (Nierenpyramiden) getrennt, welche aus geradverlaufenden Harnkanälchen (den unmittelbaren Fortsetzungen der geschlängelten Kanälchen der Rindensubstanz) bestehen und mit ihrer Spitze (dem Nierenwärzchen), auf welcher sich die Harnkanälchen öffnen, nach dem Mittelpunkte der Niere gerichtet sind. Die Nierenwärzchen, aus deren Harnkanälchenöffnungen fortwährend Harn tröpfelt, ragen in hohle Behälter (Nierenkelche) hinein und diese vereinigen sich zu einem trichterförmigen Sacke (zum Nierenbecken), welcher unmittelbar in den Harnleiter übergeht.

Fig. 40.

Eine senkrecht durchschnittene Niere. a. Rindensubstanz, aus geschlängelten Harnkanälchen. b. Pyramiden, aus gerade gestreckten Harnkanälchen. c. Nierenwärzchen. d. Nierenkelch. e. Nierenbecken. f. Harnleiter. g. Pulsader und h. Blutader der Niere.

Dieser letztere Kanal (aus einer Muskel-, Schleim- und Bindegewebshaut gebildet) zieht sich an der hintern Bauchwand in das Becken herab und mündet in die Harnblase ein, wo der tropfenweise zufließende Harn gesammelt wird.

Feinerer Bau der Niere. Das Nierengewebe zerfällt seiner Thätigkeit nach: in eine Abtheilung mit absondernden Kanälchen (Harnkanälchen) d. i. das Nierenlabyrinth oder die Rinde, und in eine mit Sammelröhren oder Ausführungskanälchen d. i. die Marksubstanz (mit Markstrahlen und Pyramiden). Da wo beide Abtheilungen an einander stoßen, befindet sich die Grenzschicht des Markes. — In der Rinde beginnen die schlauchförmigen und gewundenen Harnkanälchen oder Endäste mit einer blasenförmigen Endaustreibung oder kugeligen Anschwellung (d. i. das sogen. Malpigi'sche Körperchen oder die Kapsel des Nierenkorns), welche in ihrem Innern das Nierenkorn oder den Glomerulus birgt. Diese Anschwellung setzt sich mit einem kurzen engen Halse in ein weiteres Rohr fort, welches in mehrfachen, bogenförmigen Windungen sich nach dem Marke hinzieht. Hat es die Grenzschicht desselben erreicht, so spitzt es sich rasch zu und dringt nun als ein feiner Kanal geraden Verlaufs mehr oder weniger tief in das Mark ein (als ein absteigender Schleifenschenkel), biegt hier unter Bildung einer engen Schleife (Henle's Schleife) wieder um und steigt gerade aufwärts (als aufsteigender Schleifenschenkel) in die Rinde zurück. Hier verläuft es jetzt mit mehrfachen, knickartigen Windungen (als Schaltstück) zwischen den bogig gewundenen Harnkanälchen und kehrt zum Marke zurück, wo es mit mehreren anderen Kanälchen zur Bildung eines geraden und weiten Rohres (eines Sammelrohres) zusammentritt. Die Sammelröhrchen vereinigen sich zu Hauptästen (Primitivkegel) und bilden dann die Pyramiden, an deren Spitzen (Nieren-Wärzchen oder Papillen) sie sich nach dem Nierenkelche hin öffnen. — Das Nierenkorn oder der Glomerulus, welcher in dem blasig angeschwollenen Endstücke des Harnkanälchens liegt, ist ein dichter Knäuel von Capillarschlingen. Das zuführende arterielle Gefäßchen, nachdem es die Wand des Kanälchens durchbohrt hat, bildet nämlich innerhalb der Kapselhöhle ein freischwebendes Büschel von Capillaren, welche bogenförmig gegen das Centrum des Glomerulus sich erstrecken und hier zu einem ausführenden Gefäßchen zusammenfließen, welches dicht neben dem zuführenden Gefäßchen austritt. Das ausführende Gefäßchen gleicht seinem Baue nach einer Vene, verhält sich aber in seinem weiteren Verlaufe wie eine Arterie, denn es löst sich wieder in ein engmaschiges Capillarnetz auf, welches die gewundenen Harnkanälchen umspinnt und in Nierenvenen übergeht. So hat also das Blut zwei Haargefäßnetze zu passiren. Da nun das Blut in den Glomerulis wegen des im zweiten Capillarnetz gegebenen Hindernisses unter hohem Drucke steht, so muß hier eine starke Filtration in die Kapseln hinein stattfinden und es werden also Wasser und die wirklich gelösten Theile der Blutflüssigkeit (Salze, Harnstoff, Zucker u. s. w.) in die Harnkanälchen übergeben. Diese sehr verdünnte Lösung tritt nun an den Wänden der Harnkanälchen mit dem Blute, welches sie soeben verlassen hat und welches durch den Wasserverlust concentrirter geworden ist, in Diffusion, wobei eine Rückkehr von Wasser in das Blut stattfindet und der Urin concentrirter wird.

Die Harnblase, das zur Aufbewahrung und zeitweisen Entleerung des Harns dienende Organ, stellt einen länglich-runden Sack dar, welcher in der Höhle des kleinen Beckens vor dem Mastdarme liegt und sich nach vorn und unten verengert (d. i. der Blasenhals), um sich in die Harnröhre fortzusetzen. Das Innere der Blase ist mit Schleimhaut ausgekleidet und um diese herum befinden sich Muskelfasern, welche so angeordnet sind, daß sie am Blasenhalse einen Ring (den Blasenschließer) bilden, während sie übrigens (als Harnauspresser) der Länge nach verlaufen und die Blase nach ihrem Halse hin zusammenziehen können. — Die Harnröhre ist ein von Schleimhaut ausgekleideter häutiger Kanal, der vom Blasenhalse bis zu den äußeren Geschlechtsorganen reicht und sich hier öffnet; er ist beim weiblichen Geschlechte sehr kurz (gegen 1"), beim männlichen dagegen etwa 8" lang.

Der **Harn**, Urin, ist eine mit Schleim und abgelöster Oberhaut der Harnwege vermischte wässerige Flüssigkeit, in welcher die in Folge des Stoffwechsels (der Mauserung) abgestoßenen alten, unbrauchbaren und durch den Sauerstoff des Blutes verbrannten eiweißstoffigen Gewebsbestandtheile, so wie fremde, für den Körper unbrauchbar gewordene und in die Blutmasse übergeführte Stoffe aufgelöst sind. Der frisch gelassene Harn stellt im gesunden Zustande eine durchsichtige gelbe Flüssigkeit von eigenthümlichem schwach aromatischem Geruche, bitterlich salzigem Geschmacke und von der Temperatur des Körpers (+ 28 bis 30° R.) dar. Er ist schwerer als Wasser und stets von säuerlicher Beschaffenheit (durch phosphorsaures Natron); nach dem Erkalten verliert der Harn seinen aromatischen Geruch und nimmt den eigenthümlichen Harngeruch an; nachdem er einige Zeit gestanden hat, bildet sich in demselben anfangs eine Trübung (durch den Schleim und die Oberhautpartikelchen) und endlich ein weißer oder farbiger Bodensatz (Harnsediment), gewöhnlich aus harnsauren Salzen (besonders harnsaurem Natron, nicht Ammoniak). Durch langes Stehen kommt es im Harne zu einer fauligen Zersetzung und es entwickeln sich in ihm neben Ammoniak (s. S. 53) unzähliche Infusionsthierchen und Schimmelpilze (aus Keimen, die der Luft entstammen). Manchmal, doch selten, leuchtet der frische Harn ganz gesunder Personen mit einem phosphorähnlichen Glanze; diese Phosphorescenz ist noch unerklärt. Die wesentlichen Bestandtheile des Harns, welche im gesunden Zustande nie fehlen, sind: 1. der Harnstoff, das hauptsächlichste Endproduct der Oxydationen stickstoffhaltiger Substanzen (Eiweißsubstanzen), welches zum Theil schon im Blute (vielleicht auch in der Leber) vorgebildet, zum Theil aber vielleicht erst in den Nieren entstanden ist; — 2. die Harnsäure, eine niedrigere Oxydationsstufe (ein schwächerer Verbrennungsgrad, also mit geringerem Sauerstoffgehalt) als der Harnstoff, in Form harnsaurer Salze (neutraler harnsaurer Alkalien); — 3. eine Reihe noch niedrigerer Oxydationsstufen, die meisten in geringen Mengen und einige nicht beständig vorhanden: Kreatinin,

Hippursäure, Taurin, Leucin, Xanthin, Ammoniak u. s. w.; 4. *Harnfarbstoffe*, ein oder mehrere; — 5. sogen. *Extractivstoffe* (Riechstoffe); — 6. *Wasser*, in großer Menge; — 7. *Salze*, die gewöhnlichen Blutsalze und außerdem als Oxydationsproducte noch oxalsaure und schwefelsaure Salze; — 8. geringe Mengen von *Zucker*; — 9. *Gase*: Sauerstoff, Kohlensäure und auffallend viel Stickstoff. Bei den fleischfressenden Säugethieren und beim Menschen enthält der Harn bedeutend viel Harnstoff, sehr wenig Harn- und Hippursäure; bei den Pflanzenfressern wenig Harnstoff, viel Hippursäure und keine Harnsäure. Bei Umänderung der Nahrung ändert sich dem entsprechend auch der Harn. Der gleich nach der Entleerung fest werdende Harn der Vögel, beschuppten Amphibien, Insekten u. s. w. besteht überwiegend aus Harnsäure und harnsauren Salzen. Die *Menge des in 24 Stunden entleerten Urins* schwankt beim Erwachsenen zwischen 1000 und 2000 Gramm; die Menge des Harnstoffs beträgt durchschnittlich 30, die der Harn- und Hippursäure 1 Gramm. Die Menge jedes einzelnen Harnbestandtheiles hängt hauptsächlich ab: von dem Gehalte des Blutes an demselben; 1. der *Wassergehalt*: durch Aufnahme von Wasser (in Getränken) und durch verminderte Ausscheidung desselben, durch Schweiß und Ausathmung (bei niedriger Temperatur); — 2. *Salzgehalt*: durch vermehrte Aufnahme von Salzen in der Nahrung; — 3. der *Zuckergehalt*: durch vermehrte Bildung des Zuckers in der Leber, durch verminderte Verbrennung desselben; 4. der *Gehalt an Verbrennungsproducten stickstoffhaltiger Substanzen*: durch vermehrte *Aufnahme* stickstoffhaltiger Nahrung (Fleisch, Eier, Käse) und vermehrten *Verbrauch* stickstoffhaltiger Gewebe (erhöhte Muskel- und Nerventhätigkeit, erhöhte Temperatur, Fieber); — 5. *Kohlensäuregehalt*: durch Erhöhung kohlensäurebildender Processe im Körper (besonders durch Muskelbewegung). — Daß das Nervensystem auf die Nierenabsonderung Einfluß ausübt, beweisen die Veränderungen derselben bei Gemüthsbewegung und Nervenkrankheiten, sowie die Beobachtung, daß die Verletzung einer gewissen Stelle der 4. Hirnhöhle (welche in der Nähe derjenigen liegt, deren Verletzung vermehrte Zuckerbildung veranlaßt) die Harnabsonderung vermehrt. Im krankhaften Zustande kann der Harn sehr viel Zucker (bei der Harnruhr), Eiweiß (Bright'sche Nierenkrankheit), Gallenfarbstoff (bei Gelbsucht), Blut, Eiter u. s. w. enthalten. Durch gewisse Arzneistoffe, welche harntreibende genannt werden, läßt sich die Harnabsonderung steigern, ob aber zum Vortheile des Körpers, ist zu bezweifeln.

Harnapparat bei den Thieren.

Die Organe, welche bei den *niederen Thieren* die Ausscheidung der Auswurfsstoffe, zu welchen auch der Harn oder harnähnliche Stoffe gehören, vollziehen, sind in vielen Fällen nur schwierig nachzuweisen, da sehr oft mehrere Functionen zugleich in dem die Ausscheidung besorgenden Organe vereinigt sind. So dienen bei vielen wirbellosen Thieren die Ausscheidungsapparate zugleich zur Einführung von Wasser in den Körper, oder stehen doch einer Regelung des Wasserwechsels vor. In vielen Fällen ist ein solches Wassergefäßsystem mit besondern Ausscheidungsorganen verbunden. Eine der Harnabsonderung höherer Thiere entsprechende Ausscheidung soll auch (bei den Coelenteraten) durch den sogen. Gastrovaskularapparat (s. S. 256) und durch die sogen. Mesenterialfilamente (d. s. dicht untereinander verschlungene Fäden, welche frei in die Leibeshöhle hineinragen) stattfinden. Den Nieren der

höheren Thiere vergleichbare Organe, treten bei etwas höheren Thieren (Seesterne und Holothurien) auf: als drüsige mit der Kloake verbundene Organe (Cuvier'sche Organe) in Gestalt von entweder blinddarmförmigen unverzweigten Röhren oder traubigen Anhäufungen von Bläschen oder fadenförmigen Kanälen, die wirtelartig mit belappten Drüsenbüscheln besetzt sind. — Bei den Würmern bilden schlauchförmige Organe, mehr oder weniger einfach schleifenähnlich oder gestreckt verlaufend, den Harnapparat. — Bei den Gliederthieren finden sich Ausscheidungsorgane, welche den Nieren höherer Thiere entsprechen, in zwei Grundformen: entweder als Kanalbildungen und Drüsenschläuche, die gesondert vom Darmkanale ausmünden, oder als drüsige Kanäle die Anhänge an den Verdauungsapparate bilden und in dessen letztem Abschnitte einmünden. — Die Mollusken besitzen selbstständige, bald paarige, bald unpaarige mit dem Gefäßsysteme verbundene Apparate, welche geradezu als Nieren zu bezeichnen sind. — Alle Wirbelthiere (das Lanzettthierchen, den Amphioxus ausgenommen) besitzen die unter dem Namen der Nieren bekannten harnabsondernden Drüsen, welche paarig und neben dem Rückgrate dicht hinter dem Bauchfell gelagert sind, und jederseits einen Ausführungsgang (den Harnleiter) absenden, welcher entweder direct nach außen oder in die Kloake, oder in einen besonderen Behälter (die Harnblase) mündet. Bei manchen Fischen (Schleimfischen) erscheint die Niere gewissermaßen in ihre Elemente zerlegt und die Harnkanälchen und Glomeruli, welche später in größern Mengen dicht aneinander diese Drüse zusammensetzen, sind hier gleichsam aus einander gezogen. Bei den übrigen Fischen bilden die Nieren compactere Drüsenorgane, bald mehr, bald weniger massiv und gelappt. Die beiden Harnleiter vereinigen sich in der Regel zu einem gemeinsamen Ausführungsgange (Harnröhre), der entweder hinter der Geschlechtsöffnung, oder mit dieser, oder im Mastdarme, oder in einer Kloake (wo dann gleichzeitig After, Harnröhre und Geschlechtswerkzeuge münden) sich öffnet. Bei den Amphibien stehen die Nieren in enger Beziehung zum Geschlechtsapparate, indem die Samenausführungsgänge in die Niere sich einsenken und mit den Harnkanälchen sich verbinden. Eine Harnblase findet sich bei allen Amphibien, steht jedoch nur mit der Kloake in Verbindung. Die Nieren der Reptilien sind von dem Geschlechtsapparate unabhängiger, stellen längliche und abgeplattete Körper (mit Windungen und Lappen) dar und ihr Harnleiter mündet entweder gesondert in die Kloake oder vorher in eine Harnblase. Die Nieren der Vögel zerfallen in mehrere größere Abschnitte von verschiedener Anzahl (meist drei Lappen). Der Harnleiter mündet in die Kloake; eine Harnblase fehlt. Die Harnwerkzeuge der Säugethiere bieten wenig Verschiedenheit und gleichen denen des Menschen. Die Nieren sind bei vielen höckerig; ihr Harnleiter mündet in eine niemals fehlende Harnblase.

VII. Aeußere Haut.

Die äußere Oberfläche unseres Körpers ist von einer schützenden Hülle bekleidet, welche die äußere Haut, oder auch wohl blos Haut, oder allgemeine Bedeckung (s. S. 71) genannt wird. Sie dient nicht blos zum Schutze für die innern Theile unseres Körpers, sondern ist auch ein blutreinigendes Ausscheidungs-Organ (mit geringer Aufsaugungsfähigkeit), sowie der Sitz des Tastsinnes. Als Sinnesorgan soll die Haut später besprochen werden; hier geschieht ihrer nur als blutreinigender und das Innere des Körpers schützender Apparat Erwähnung.

Es besteht die Haut aus drei über einander liegenden Schichten hautartiger Gebilde, von denen ein jedes anders als das andere gebaut ist. Die wichtigste dieser Hautschichten ist die mittlere; sie bildet die eigentliche Grundlage der allgemeinen Bedeckung und heißt Lederhaut; ihre freie Oberfläche ist mit der Oberhaut bekleidet und ihre untere Fläche wird durch das Unterhautzell-

gewebe an die unterliegenden Theile geheftet. Die Lücken oder Maschen des Unterhautzellgewebes sind an den meisten, nicht an allen Körperstellen, mit Fett erfüllt, weshalb diese unterste Hautschicht auch Unterhautfettgewebe oder Fetthaut genannt wird. In den genannten drei Hautschichten trifft man nun auf Gefühlswärzchen, Gefäßpapillen, Schweißdrüsen und Schweißkanäle, Talgdrüsen und Haarbälge, Haare und Nägel. Die von der Haut abgesetzten Stoffe sind außer den Horngebilden (Oberhaut, Haare und Nägel): Schweiß und Hauttalg. — Die Farbe der Haut schwankt, nach Alter, Geschlecht und Nationen, zwischen weiß, weißröthlich, fleischfarben, braungelb und schwarz. Ebenso wie die Farbe ist auch die Dicke, Dichtheit und Feinheit des Gewebes der Haut, nach den einzelnen Theilen und Individuen, verschieden.

Die **Lederhaut** (Corium) ist eine derbe, etwas elastische und vorzugsweise aus Zell- oder Bindegewebe (s. S. 66) gebildete, sehr gefäß- und nervenreiche, röthliche Haut, welche in ihrer tiefern Portion (Netzschicht) locker, in der obern dagegen dichter gewebt und hier mit zahlreichen Wärzchen besetzt ist (deshalb Wärzchenschicht). Ihre unterste Schicht geht ohne scharfe Grenze in das Unterhautzellgewebe über, während ihre obere Fläche scharf von der untersten Schicht der Oberhaut getrennt ist. — Die an der Oberfläche der Lederhaut hervorspringenden Haut- oder Gefühls-Wärzchen, -Papillen, stellen kleine, kegel- oder walzenförmige Erhabenheiten dar, welche hinsichtlich ihrer Form, Anzahl und Stellung an den verschiedenen Körperstellen große Verschiedenheiten zeigen. Am zahlreichsten finden sie sich in der Handfläche und Fußsohle, an den Finger- und Zehenspitzen; hier haben sie auch die größte Länge. Man unterscheidet

Fig. 41.

a. Oberhaut. b. Lederhaut. c. Hautwärzchen mit Gefäßschleife. d. Hautwärzchen mit Nervenfädchen und Tastkörperchen. g. Schweißkanal.

zweierlei Papillen, nämlich Nerven- und Gefäßpapillen; die ersteren besitzen (Meißner'sche) Tastkörperchen mit Nervenenden (und sind meist gefäßlos); letztere eine Gefäßschlinge ohne Nerven. — Dem Bindegewebe, dessen netzförmig verwebte Bündel die Grundlage der Lederhaut bilden, sind noch stets elastische Fasern (s. S. 68), welche im unteren Theile derselben ein grobmaschiges und nach der Oberfläche hin ein immer dichteres Netz bilden, sowie an manchen Stellen glatte Muskeln (s. S. 69) beigemischt, auch finden sich in den Räumen der Netzschicht zahlreiche Fettzellen eingelagert. — Die zahlreichen Blutgefäße der Lederhaut verbreiten sich von der untern nach der obern Schicht, umspinnen die Fettzellen und Haarbälge, die Schweiß- und Talgdrüsen und dringen endlich in die Wärzchen ein, wo sie Schlingen bilden. Auch sehr zahlreiche Lymphgefäße (sowie Lymphräume) besitzt die Lederhaut und von Nerven enthält dieselbe eine solche Menge, daß sie als das nervenreichste und deshalb empfindlichste Gebilde des Körpers bezeichnet werden kann. Diese Nerven verbreiten sich vorzugsweise in der obern Hautschicht zu den Wärzchen, treten mit ihren Enden in die Tastkörperchen ein, und befähigen dadurch die Haut zum Tasten. — In chemischer Beziehung zeigt die Lederhaut dieselben Eigenschaften, wie das Binde- und elastische Gewebe, sie löst sich nämlich in kochendem Wasser zu Leim auf; sie fault schwer und nach Zusatz von Gerbsäure haltenden Pflanzenstoffen (d. i. die Bereitung von Leder durch Gerben*) gar nicht.

Die **Oberhaut**, Epidermis (s. S. 70), welche überall die freie Oberfläche der Lederhaut mit ihren Vertiefungen und Erhabenheiten überkleidet, ist ganz gefäß- und nervenlos und nur aus Zellen gebildet. Sie besteht aus zwei, ziemlich scharf von einander getrennten Schichten, von denen die unterste, jüngste, unmittelbar an die Lederhaut (von deren Blutgefäßen sie ernährt wird) stößt und (Malpighi'sche) Schleimschicht genannt wird, während die obere und ältere die Hornschicht heißt. Die erstere besteht nur aus kleinen, mit Flüssigkeit prall gefüllten, rundlichen oder

---

*) Das Leder, aus welchem unser Schuhwerk und dergleichen gemacht wird, ist die Lederhaut von Thieren, welche gegerbt d. h. durch Einlegen in Gerberlohe verdichtet und der Fäulniß zu widerstehen fähig gemacht worden ist. Auch die Menschenhaut läßt sich gerben, aber sie wird dadurch nicht so fest wie die Thierhaut.

länglichen, nach der Hornschicht zu platt und eckig werdenden kernhaltigen Bläschen (Epidermiszellen), welche durch das Ineinandergreifen ihrer Stacheln und Riffe sehr innig mit einander verbunden sind; die letztere wird aus Schichten vier-, fünf- bis sechseckiger Hornplättchen zusammengesetzt, welche all-

Fig. 42.

Die äußere Haut (senkrecht durchschnitten und bedeutend vergrößert): a. Hornschicht und b. Schleimschicht der Oberhaut. c. Farbenschicht in der Schleimschicht. d. Lederhaut. e. Tastwärzchen. f. Fetthaut. g. Schweißdrüse. h. Schweißkanal. i. Schweißporen. k. Haarbalg. l. Haar. m. Haarkeim. n. Haarzwiebel. o. Haarwurzel. p. Talgdrüse.

mählich durch das Plattwerden und Verhornen der Epidermiszellen entstanden sind. Die obersten, ältesten Plättchen der Hornschicht stoßen sich fortwährend los und so können dann die jüngern, untern, immerfort nachrücken. — Die Färbung der Haut (der Teint) hat ihren Sitz vorzugsweise in der Oberhaut und hauptsächlich in der Schleimschicht, wo der Farbstoff in den Zellen um den Kern herum lagert. Beim Weißen ist die Hornschicht durchscheinend und farblos oder schwach gelblich, die Schleimschicht

gelblichweiß oder bräunlich, an einzelnen Stellen aber auch schwärzlich braun. Bei farbigen Menschenstämmen ist es ebenfalls nur die Oberhaut, welche gefärbt ist, während die Lederhaut sich gerade wie bei weißen Menschen verhält; nur ist der Farbstoff hier in der Oberhaut viel dunkler und ausgebreiteter. Der Farbstoff in den Zellen der Schleimschicht entsteht bei den gefärbten Menschenracen erst allmählich nach der Geburt. Beim Neger färben sich die Ränder der Nägel schon am dritten Tage und am sechsten Tage verbreitet sich die Schwärze über den ganzen Körper. — Die *Dicke* der Oberhaut ist an verschiedenen Körperstellen sehr verschieden, was besonders von der wechselnden Stärke der Hornschicht abhängt; am dicksten ist sie an der Fußsohle ($\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{4}$''') und Hohlhand ($\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$'''), am dünnsten am Kinne, Wange, Stirn und Augenlide ($\frac{1}{2}$—$\frac{1}{50}$'''). — Die Oberhaut ist weich, biegsam, wenig elastisch, sehr fest und schwer durchdringlich, so daß die Hornschicht tropfbare Flüssigkeiten (die nicht chemisch auf ihr Gewebe einwirken, wie Mineralsäuren und ätzende Alkalien) durchaus nicht durch sich hindurchdringen läßt, wohl aber dunstförmige und sich leicht verflüchtigende Substanzen (Alcohol, Aether, Essigsäure, Ammoniak) aufnimmt oder abgiebt (Hautdunst). Der hauptsächlichste Nutzen der Epidermis ist deshalb auch, daß sie der Lederhaut als schützender Ueberzug dient und zugleich den Durchtritt von Flüssigkeit (von außen und innen), von Luft, Wärme und Kälte, vielleicht auch von elektrischen Strömungen verhindert.

Die **Fetthaut**, das *fetthaltige Unterhautzellgewebe*, welches eine Art von Polster für die Lederhaut bildet und diese locker oder fest mit den unterliegenden Theilen verbindet, besteht aus weichem Bindegewebe, in dessen Maschenräumen mehr oder weniger *Fettzellen* (s. S. 67) eingelagert sind. Im Unterhautzellgewebe verlaufen größere, gegen die Lederhaut hinziehende Blutgefäßstämme, von welchen sich Aeste abzweigen zu den Fettläppchen, den Haarbälgen und Schweißdrüsen; ferner kommen Nervenstämme vor, welche an einzelnen Stellen mit Pacini'schen Körperchen versehen sind; auch verlaufen hier Lymphgefäßstämme, welche von zwei feinen Blutgefäßchen begleitet werden. An den verschiedenen Stellen des Körpers ist die Fetthaut von verschiedener Dicke und von größerem oder geringerem Fettgehalte. An einzelnen Stellen, wie am Knie und Ellenbogen, enthalten größere

Maschenräume des Unterhautzellgewebes eine klebrige, helle, gallertartige Flüssigkeit, welche die Haut vor stärkerem Drucke schützt; dergleichen Räume heißen Hautschleimbeutel. — Der Nutzen der Fetthaut ist insofern kein unbedeutender, als sie nicht blos der Lederhaut und den unter dieser liegenden Organen als weiches Polster (als Schutz vor Stoß und Druck) dient, sondern auch als schlechter Wärmeleiter die Körperwärme zusammenhält und die äußere Kälte abhält, abgesehen noch davon, daß sie durch Ausfüllen der Vertiefungen an der Oberfläche des Körpers die Form desselben voller, runder und schöner macht.

Horngebilde der Haut werden außer der Oberhaut auch noch die Nägel und Haare genannt.

Die **Nägel** sind hornartige, elastische, durchscheinende, convex-concave Platten, welche in Hautfurchen der letzten Finger- und Zehenglieder eingebettet sind. Sie sind nichts als starke Oberhautplatten, die wie die Epidermis ebenfalls aus einer Schleimschicht und einer Hornschicht bestehen. Die Stelle der Lederhaut, auf welcher der Nagel gebildet wird und aufsitzt, heißt das Nagelbett, dessen seitlicher und hinterer Theil mit dem Nagelwalle und Nagelfalze zur Aufnahme der Nagelwurzel versehen ist. Der hintere, in der Nagelfalz gelegene, mit Papillen reichlich versehene Theil des Nagelbettes ist als alleinige Bildungsstätte des Nagels zu betrachten (als Nagelmatrix, entsprechend der Haarpapille). Die Lederhaut des Nagelbettes ist gefäßreich und zeigt 50 bis 90 sehr wärzchenreiche Leistchen und Blätter. Am Nagel selbst unterscheidet man die Wurzel (mit dem weißen Möndchen), den Körper und den freien Rand; die Dicke desselben nimmt von der Wurzel zum Rande beständig zu. Die Nägel wachsen, so lange sie beschnitten werden, immer fort, wobei die Hornschicht beständig nach vorn geschoben wird; dagegen ist das Wachsthum derselben beschränkt, wenn sie nicht beschnitten werden. Im letzteren Falle werden sie gegen 1½ bis 2 Zoll lang und krümmen sich um die Finger- und Zehenspitzen herum. Die Nägel geben den Finger- und Zehenspitzen eine feste Haltung, erleichtern den Fingern das Ergreifen kleiner Gegenstände und erhöhen durch Gegendruck die Empfindlichkeit beim Tasten.

Die **Haare** sind cylinderische Horngebilde und ebenfalls der Oberhaut ähnliche Gebilde, die aber in eigenen Säckchen der Lederhaut (d. s. die Haarbälge oder Haartaschen) gebildet werden. Sie sind fast über den ganzen Körper verbreitet, nur verhalten sie sich hinsichtlich ihrer Menge, Farbe, Länge und Stärke an verschiedenen Stellen desselben verschieden; sie sind entweder lang oder weich (wie die Kopfhaare), oder kurz und starr (wie die Augenwimper, Lider-, Nasen- und Ohrenhaare), oder kurz und sehr fein (wie die Wollhaare). Die Haare sind sehr fest und elastisch, nehmen leicht Wasser auf (hygroskopisch) und geben es leicht wieder ab, sind daher bald trocken und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut oder Atmosphäre viel oder wenig Flüssigkeit enthält; nach ihrer verschiedenen Anfeuchtung sind sie länger oder kürzer, weshalb sie auch zu Hygrometern (Feuchtigkeitsmessern) benutzt werden. Man bezeichnet an einem Haare den

freien Theil als Schaft, mit der verdünnten Spitze, und den im Haarbalge steckenden Theil als Wurzel, mit einer knopfförmigen Anschwellung, dem Haarknopfe oder der Haarzwiebel, am untern Ende; die ausgehöhlte Zwiebel sitzt hutförmig auf einem warzenförmigen, sehr gefäßreichen und marklose Nervenfasern enthaltenden Hügel (Haarpapille, Haarkeim, Haarmatrix) am Boden des Balges. Hinsichtlich seines feineren Baues unterscheidet man an jedem Haare die Rinden- oder Fasersubstanz, welche den bedeutendsten Theil des Haares ausmacht und seine Gestalt bedingt, sowie das Oberhäutchen und die Marksubstanz. Die Faser- oder Rindensubstanz ist der gefärbte Theil des Haares und besteht aus starren Fasern (Haarfasern), die aus Hornplättchen zusammengesetzt sind. Die Farbe der Rindensubstanz rührt her: theils von Ansammlung von Farbkörnchen (Pigmentflecke) in den Haarplättchen, dann von Lufträumen und noch von einem aufgelösten, mit der Substanz der Rindenplättchen verbundenen Farbstoffe, welcher in weißen Haaren gänzlich fehlt, in dunkelbraunen und rothen reichlich vorhanden ist. Das körnige Pigment kann von hellgelb bis roth und braun bis schwarz wechseln. Bald wiegt das eine, bald das andere Pigment vor und nur in ganz lichten und stark dunkeln Haaren sind beide gleichmäßig entwickelt. — Am untern Theile der Haarwurzel werden die hornigen Haarplättchen immer weicher und gehen endlich in längliche Zellen über, auf ähnliche Weise wie die Hornschicht der Oberhaut allmählich in die Schleimschicht übergeht. Die Marksubstanz, welche die Mitte des Haares einnimmt und nicht selten fehlt, besteht aus reihenweise an einander gelagerten rundlichen Markzellen, die mit Flüssigkeit oder Luftbläschen erfüllt sind. Das Oberhäutchen des Haares, aus ganz platten, eckigen Plättchen zusammengesetzt, ist ein ganz dünnes, durchsichtiges Häutchen, welches einen vollkommenen Ueberzug über das Haar bildet und mit der Rindensubstanz fest verbunden ist. Die Haarzwiebel besitzt noch eine eigene Umhüllung, die sogen. Huxley'sche Scheide. — Der **Haarbalg** oder das Haarsäckchen, die Haartasche, von dessen Boden das Wachsthum des Haares (durch den Haarkeim) ausgeht, stellt ein flaschenförmiges Säckchen dar, welches die Haarwurzel ziemlich dicht umschließt und bis in die Tiefe der Lederhaut, selbst bis in das Unterhautzellgewebe hineinreicht. Hinsichtlich ihres Baues sind die Haarbälge einfach als Fortsetzung der Haut mit ihren beiden Bestandtheilen, der Leder- und Oberhaut, zu betrachten; der erstern entspricht die gefäßreiche Haarbalghaut mit der Haarpapille (Haarkeim), der letzteren die Wurzelscheide.

Fig. 43.

Stück der Wurzel eines dunkeln Haares (durch Behandlung mit Natron etwas gewunden). 1. Mark noch lufthaltig und mit Zellen; 2. Rindenschicht mit Pigmentflecken; 3. Deckhaut des Schaftes oder innere Lage des Oberhäutchens; 4. äußere Lage desselben; 5. innere Lage der innern Wurzelscheide (Huxley's Haut); 6. äußerer Theil desselben und Wand des Haarsackes (Vergrößerung etwa 200).

Der Haarbalg besteht aus drei Schichten, aus einer äußeren, mittleren und inneren Schicht. Die äußere Haarbalgscheide ist aus Bindegewebs-

fasern gewebt und mit der Lederhaut vereinigt; sie enthält Blutgefäße. Die mittlere Schicht oder innere Haarbalgscheide scheint muskulöser Natur zu sein und setzt sich in die Haarpapille fort. Die innerste Schicht wird von einer glashellen Haut gebildet (Glashaut), enthält weder Gefäße noch Nerven und endigt in der Papille. Die Wurzelscheide, aus einer äußern und innern Scheide, bildet die Oberhaut der Haarbalgscheide. Vom Grunde des Haarbalges (Haartaschengewölbe) aus wächst das Haar dadurch, daß sich vom Haarkeim aus Zellen bilden, welche sich durch Theilung vermehren und nach oben allmählich zu Markzellen, Haarfasern und Oberhautschüppchen werden. Hierbei werden die zuerst runden, sogen. Haarzellen immer mehr spindelförmig und wandeln sich schließlich in schmale, hornartige Spindeln um. Es erreichen übrigens die Haare eine, je nach Art und Geschlecht bestimmte Länge, wachsen jedoch, wie alle Horngebilde, wenn sie geschnitten werden, wieder nach. (So kann bei einem Manne, der 60 Jahre alt und dessen Haupthaar, ohne geschnitten zu werden, etwa 2½' lang wird, durch Abschneiden das Haar auf 21' Länge gebracht werden, wenn man nämlich die abgeschnittenen Portionen zusammenrechnet). Ein naturgemäßer Haarwechsel kommt beim Menschen (wie bei den Thieren periodisch) dadurch zu Stande, daß sobald das Haar seine bestimmte Länge erreicht hat und die Papille die Schwere des Haares nicht mehr tragen kann, das Haar ausfällt und an dessen Stelle sich ein neues entwickelt. Dieses neue Haar entwickelt sich aus der alten Papille. — Das krankhafte Ausfallen der Haare erfolgt auf die Weise, daß um die Haarpapille sich keine neuen Zellen bilden und die zuletzt gebildeten Zellen sich in Haarsubstanz verwandeln, welche ein spitziges oder kolbiges, aus zerfaserten Haarschuppen bestehendes unteres Ende des Haarschaftes bilden. Bisweilen treten hierbei (wie nach Krankheiten) an die Stelle eines dicken Haares Wollhaare. Das fertig gebildete Haar scheint von Flüssigkeiten, welche aus den Gefäßen des Haarkeims stammen und von der Zwiebel aus in die Höhe steigen, durchzogen und erhalten zu werden; diese Flüssigkeiten dunsten dann wahrscheinlich an der Oberfläche des Haares wieder ab und werden durch neue ersetzt. Sonach muß der Ernährungszustand der Haut, besonders der Haarpapille, großen Einfluß auf die Beschaffenheit und Erhaltung des Haares ausüben können und wahrscheinlich hängt das Grauwerden oder Ausfallen der Haare in den meisten Fällen vom Mangel des flüssigen Ernährungsmaterials ab. Da die Bälge verloren gegangener Haare noch lange bestehen bleiben, so ist eine Neubildung von Haaren durch den Keim des Balges möglich, aber ein gesunder Haarbalg mit normaler Papille ist dazu durchaus nöthig. — Nach der Beschaffenheit der Haare zerfallen die Menschenarten (s. S. 97) in: Wollhaarige und Schlichthaarige. Bei den ersteren ist jedes Haar bandartig abgeplattet und erscheint auf dem Querschnitte länglichrund; bei den letzteren ist das Haar cylinderisch und auf dem Querschnitte kreisrund. Der Schaft ist bei gelockten Haaren wellenförmig gebogen und etwas abgeplattet, bei krausen und wolligen Haaren schraubenförmig gedreht und ganz glatt oder leicht gerieft.

Der **Drüsenapparat** der Haut besteht aus den Talg- und Schweißdrüsen. — Die **Talgdrüsen** sind kleine, weißliche, entweder einfache oder zusammengesetzte, länglich birnförmige oder

traubenförmige Schläuche, welche sich fast überall in der Haut, besonders aber an behaarten Stellen finden und den Hauttalg oder die Hautschmiere absondern. Viele derselben münden in die Haarbälge oder haben doch mit denselben eine gemeinsame Oeffnung auf der Haut (deshalb auch Haarbalgdrüsen genannt). Im Allgemeinen sitzen diese Drüsen dicht an den Haarbälgen in der obern Schicht der Lederhaut; zieht sich diese bei Einwirkung der Kälte um die gefüllten Drüschen zusammen, so ragen sie wie Knötchen auf der Haut hervor und bilden die sogen. Gänsehaut. Der zellenreiche Hauttalg (Hautsalbe) ist sehr fetthaltig und wird zum Einsalben der Haut und Haare verwendet, vorzüglich an solchen Stellen, wo die Haut häufig der Feuchtigkeit ausgesetzt ist. — Die **Schweißdrüsen** sind einfache, aus einem zarten, mehr oder weniger gewundenen Gange bestehende und den Schweiß absondernde Drüsen, welche, bis auf äußerst wenige Stellen, in der ganzen Haut vorkommen und sich mit feinen Oeffnungen (Schweißporen) an der Oberfläche derselben ausmünden. Das unterste Stück jeder Schweißdrüse heißt der Drüsenknäuel oder die eigentliche Drüse und stellt ein rundliches, aus vielfachen Windungen eines einzigen Ganges bestehendes Körperchen dar, welches seine Lage in der tiefern Schicht der Lederhaut, bald etwas höher bald etwas tiefer (seltner im Unterhautzellgewebe), umgeben von Fett und lockerem Bindegewebe, neben oder unter den Haarbälgen hat. Nach oben tritt aus dem Drüsenknäuel der Schweißkanal als Ausführungsgang hervor; dieser läuft anfangs leicht geschlängelt, senkrecht durch die Lederhaut in die Höhe, um sich zwischen den Hautpapillen in die Oberhaut einzusenken und hier mit (2—6) spiraligen Windungen (korkzieherförmig) bis zur Oberfläche der Haut zu dringen, wo er sich dann ausmündet (Schweißporen). Die Zahl der Schweißdrüsen ist an verschiedenen Stellen der Haut sehr verschieden; auf einen Quadratzoll der Hohlhand wurden 2736, der Fußsohle 2685, des Handrückens 1490, an Hals und Stirn 1303, am Nacken und Gesäß 417 Schweißdrüsen gezählt; die größten und reichlichsten finden sich in der Achselhöhle.

Der Schweiß, diese tropfbarflüssige und sauer reagirende Absonderung der Schweißdrüsen, enthält außer Wasser noch die gewöhnlichen Salze (besonders Kochsalz), Harnstoff, Fette, Spuren eines Farbstoffes, verschiedene flüchtige Fettsäuren (Ameisen-, Essig-, Buttersäure 2c.) und eine stickstoff-

haltige Säure (Schweißsäure oder Hidrotsäure), welche zur Bildung von Ammoniak bei der Zersetzung des Schweißes Veranlassung geben kann. Die Absonderung des Schweißes geschieht nur unter gewissen Umständen und wird befördert durch reichliche Wasseraufnahme und erhöhte Temperatur des Körpers. Es kann in einer Stunde bis zu 1600 Gramm geliefert werden. Wie in den Harn, so gehen auch in den Schweiß genossene Substanzen oxydirt oder unzersetzt über. Da Gemüthsbewegungen die Schweißabsonderungen vermehren können, so scheint eine Einwirkung des Nervensystems auf die Schweißbildung zu existiren. Der Schweiß führt im Allgemeinen dieselben Auswurfsstoffe aus dem Körper wie der Harn, von dem er sich nur dadurch unterscheidet, daß er nicht beständig abgesondert und daß er über die ganze Haut ergossen wird, und so noch für den Körper als Temperaturregulator verwerthet werden kann.

Die Haut hat einen vierfachen Nutzen, denn sie dient als Schutz-, Tast-, Absonderungs- und Aufsaugungsorgan. — Als Tastorgan besitzt die Haut eine große Menge von Empfindungsnerven, die natürlich im Gehirne endigen, sowie zahlreiche Tastwärzchen und Tastkörperchen. Ausführlicheres über diese Tastorgane und das Tasten s. später bei den Sinnesorganen.

Ein **Schutzorgan** von großer Wichtigkeit ist die Haut für unsern Körper vermöge ihres Baues und ihrer Eigenschaften. Zuvörderst schützt die Oberhaut die unter ihr liegende Lederhaut, vorzugsweise aber die Gefühlswärzchen (welche auch mit einer dickern Hornschicht überkleidet sind), gegen unsanfte Berührung und leichtere mechanische Einwirkungen. Mechanischer Beschädigung tieferer Theile widersteht die Lederhaut durch ihre Masse, Festigkeit, Dehnbarkeit und Elasticität, indem sie den Druck auf eine größere Fläche vertheilt, zumal wenn das Unterhautzellgewebe viel Fett enthält. Gegen chemische Einwirkungen vieler Substanzen, sowie auch gegen Gifte der verschiedensten Art, dient die Hornschicht der Epidermis als Schutz, indem diese von Wasser, schwachen Säuren und den meisten Salzen nicht aufgelöst wird, und sie selbst wieder durch den fettigen Hauttalg-Ueberzug geschützt ist. Doch kann die Hornschicht bei längerer Einwirkung von Flüssigkeiten, durch Einsaugung derselben und durch Lockerung des Zusammenhanges der Epidermiszellen erweichen und dann etwas durchdringlich werden. Nur die ätzenden Alkalien, concentrirte Schwefel- und Salpetersäure lösen den Zusammenhang der Zellen, sowie die Zellensubstanz selbst auf. Die Lederhaut widersteht den chemischen Einflüssen nicht; indessen wird die von ihr aus fortschreitende Einwirkung zerstörender Substanzen auf die tiefern Theile dadurch beschränkt, daß der dichte Filz ihrer Fasern die Bildung eines festen Schorfes begünstigt. — Die Epidermis hemmt ferner auch in gewissem Grade den Durchgang der Luft, Wärme und Kälte, der elektrischen Strömungen, und die zu schnelle Verdunstung der Flüssigkeiten des Körpers. Das Fettpolster unter der Lederhaut verhindert, als schlechter Wärmeleiter, bei starker Abkühlung der Haut die Ausstrahlung der Wärme aus den tiefern Körpertheilen.

Ein wichtiges **Ausscheidungsorgan** ist die Haut vorzüglich deshalb, weil sie durch ihre Ausdünstungen das Blut von einigen unnützen Stoffen befreit. Außerdem erzeugt sie ja auch noch den Hauttalg, die Oberhaut, die Haare und Nägel. — Die Hautausdünstung, welche hinsichtlich ihrer Menge und Beschaffenheit nach Race, Alter, Geschlecht und individueller Körperbeschaffenheit sehr verschieden und selbst bei ein und demselben Menschen nicht zu allen Zeiten und an allen Stellen seines Körpers immer dieselbe ist, erscheint in zwei Formen, nämlich als unsichtbare, dunstförmige (insensible Perspiration) und als tropfbarflüssige oder Schweiß. — Der Hautdunst, jedenfalls die wichtigere Hautaussonderung, steigt ununterbrochen zu jeder Zeit von der Oberfläche der Haut auf, wird vorzugsweise von den Gefäßen der Hautoberfläche abgeschieden und besteht zum allergrößten Theile aus Wasser, dem noch gasförmige und flüchtige Stoffe (Schweißsäure, Essigsäure, Buttersäure, Kohlensäure und Stickstoffgas), sowie riechende Materien beigemischt sind. Die Riechstoffe rühren wahrscheinlich zum Theil von Ammoniak und der Buttersäure, zum Theil von genossenen riechenden Nahrungsmitteln (Zwiebeln, Knoblauch, Spargel, Rettig, Senf, Gewürzen ꝛc.), zum Theil von eigenthümlichen noch unbekannten Riechstoffen her. Die Menge dieser Stoffe variirt sehr bedeutend; nach vegetabilischer Kost wird mehr Kohlensäure, nach Fleischnahrung mehr Stickstoffgas entweichen. Sehr übelriechend ist die Hautausdünstung schwarzer Menschenracen. — Der Schweiß (s. S. 296), das Product der Schweißdrüsen, erscheint nur in einzelnen Zeiten, in kleineren Tröpfchen oder in größeren, durch Zusammenfließen der Tröpfchen gebildeten Tropfen, über die ganze Oberfläche der Haut ausgebreitet oder nur an einzelnen Körperstellen. Durch das Erscheinen des Schweißes wird im Allgemeinen eine stärkere Hautausdünstung angedeutet. Das Zurückbleiben der Stoffe im Blute, welche durch die Hautausdünstung aus demselben entfernt werden, scheint zum Krankwerden (zu rheumatischen Leiden) zu führen. — Die Hautausdünstung folgt theils den allgemeinen physikalischen Gesetzen der Verdunstung, theils ist sie von lebendigen Thätigkeiten im Innern des Körpers abhängig. Sie geht reichlicher vor sich bei warmer Haut, bei Trockenheit, Wärme und Bewegung der Atmosphäre, sowie bei tiefem Barometerstande, während sie durch die Kälte der Haut, bei feuchter, kalter und ruhender Luft, sowie bei hohem Barometerstande verringert wird. Alles, was den Zufluß des Blutes zur Haut vermehrt und den Durchfluß desselben beschleunigt, bedingt Steigerung der Hautausdünstung. Hierher gehören ebensowohl Reize, welche die Haut selbst treffen, als auch solche, welche die Circulation beschleunigen. Bei der Mannigfaltigkeit der auf die Vermehrung oder Verminderung der Hautausdünstung einwirkenden Verhältnisse ist es natürlich, daß die absolute Quantität dieser Ausscheidung häufigen und bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, da sich die Absonderung der Haut, der Nieren und Lungen, wenigstens hinsichtlich der Wassermenge gegenseitig vertreten und ergänzen können. Unter normalen Verhältnissen läßt sich die Menge des durch die Haut verdunstenden Wassers auf 31 Unzen in 24 Stunden anschlagen; sie beträgt ungefähr eben so viel, als die Nieren in gleicher Zeit liefern und etwa das Doppelte der von den Lungen in 24 Stunden ausgehauchten Wassermenge. Die Kohlensäure, welche die Haut ausdunstet, wird zu $^1/_{25}$ bis $^1/_{38}$ der von den Lungen ab-

gesonderten Kohlensäure geschätzt. — Der Nutzen, welchen die Hautausdünstung dem Körper bringt, ist zunächst der, daß die Wasserverdunstung auf der Haut die im Uebermaße und über das Bedürfniß erzeugte Wärme des Körpers bindet und dessen Temperatur regulirt*). Von viel größerer Wichtigkeit für den menschlichen Organismus, als die verhältnißmäßig geringe Abkühlung der Körperoberfläche und des in ihr rinnenden Blutes, ist jedoch die durch die Hautausdünstung beschaffte Ausscheidung der oben genannten Stoffe aus dem Blute, wodurch dieses gereinigt und so zur Ernährung des Körpers tauglicher gemacht wird.

Als **Aufsaugungsorgan** ist die Haut, obschon in deren Innern der zahlreichen Blut- und Lymphgefäße wegen eine sehr lebhafte Aufsaugung stattfindet, doch nicht von so großer Wichtigkeit, als man gewöhnlich glaubt, denn es ist durch die Hornschicht der Oberhaut und durch die Einölung derselben mit Hauttalg den flüssigen und luftförmigen Stoffen äußerst schwer gemacht, von außen in die Haut hineinzudringen. Nur durch die Schweißporen, sowie durch die Oeffnungen der Talgdrüsen und Haarbälge dürften Stoffe, besonders mit Hülfe von Druck, Waschungen, warmen Bädern, Umschlägen und Einreibungen, aufgenommen werden können. Es behaupten allerdings Einige, daß auch durch die Hornschicht hindurch Wasserdunst, Gase und flüchtige Stoffe eindringen könnten, doch ist dies unwahrscheinlich. Dagegen nimmt die Haut nach Entfernung der Oberhaut sehr leicht Stoffe von außen in sich auf.

Allgemeine Körperbedeckung bei den Thieren.

Die Körperbedeckung der niedrigsten Thiere (Protozoen, Wurzelfüßer) ist im Allgemeinen von derselben weichen und contractilen Beschaffenheit, wie die gesammte Grundsubstanz des Körpers, welche Fortsätze von der verschiedensten Form und Größe aussendet. Am Körper der Infusorien und Gregarinen findet sich ein elastisches, gestaltbedingendes Häutchen von derberer oder zarterer Beschaffenheit. Mit dieser Hautschicht stehen Gebilde im engen Zusammenhange, die entweder directe Fortsätze derselben oder Verlängerungen der unterliegenden contractilen Rindenschicht des Körpers sind und die verschiedenartigsten Gestaltveränderungen vornehmen können. Die einfachste Form dieser letzteren Bildung sind strahlige Fortsätze (Pseudopodien); als Hautanhängsel dagegen erscheinen unbewegliche Haare, steife Borsten oder weiche Härchen; ferner bewegliche Haarbildungen (Wimperhaare, Cilien, Geißeln) und den Nesselzellen höherer Thiere ähnliche stäbchenförmige Körperchen. Aus der weichen Hautschicht entwickelt sich nach und nach eine Schalen- oder Gehäusebildung aus Kalk- oder Kieselverbindungen. Diese Gehäuse erscheinen bei vielen Infusorien als gerade, urnen- oder becherförmige, meist an andere Gegenstände befestigte Bildungen, an deren Grund das Thier befestigt und sich heraus- und hineinzubewegen im Stande ist. Durch Verbindung und

---

*) Durch den Schweiß kann unser Körper deshalb abgekühlt werden, weil die hierbei von unserer Körperoberfläche verdunstende Feuchtigkeit viel Wärme mit hinwegnimmt, welche verbraucht wird, um die Flüssigkeit in Dampfform zu verwandeln. Daher kommt es, daß, wenn wir recht große Hitze fühlen und plötzlich ein perlender Schweiß die Haut befeuchtet, fast augenblicklich ein Gefühl großer Erleichterung eintritt. Je rascher die Verdunstung des Schweißes vor sich geht, desto fühlbarer ist die Abkühlung, wie man deutlich erkennt, wenn durch Anblasen oder Fächeln, oder überhaupt durch bewegte Luft, die Verdunstung beschleunigt wird. Ja es kann auf diese Art die Abkühlung so stark werden, daß dadurch die Empfindungsnerven der Haut entweder sehr empfindlich (schmerzhaft) oder sogar empfindungslos werden. Am gefährlichsten ist ein kalter Luftzug, der nur einen kleinern Theil der schwitzenden Haut trifft; er ruft in der Regel sehr schnell empfindlichen Schmerz hervor.

mehr oder weniger regelmäßige Anordnung der verschieden gestalteten Gehäuse entstehen haufenartige Colonien. — Charakteristisch für die Hautdecke der *Coelenteraten* sind die *Nesselzellen* d. i. derbe in Zellen entstehende und mit Gift gefüllte Kapseln, in deren Innerem ein elastischer, spiralig eingerollter Faden mit feinen nach rückwärts gerichteten Häkchen verborgen liegt und hervor schnellen kann. Sie finden sich hauptsächlich an den Fangarmen und Fühlfäden. — Die *Strahlthiere* besitzen durch Ablagerung von Kalk (in Gestalt einzelner Körperchen oder größerer Platten) in ihre lederartige Haut (Perisom) ein mehr oder weniger festes Hautskelet, welches bei einigen mit Stacheln, klappenartigen Greiforganen (Pedicellarien) besetzt ist. — Das Hautorgan der *Würmer* stellt durch Verbindung mit der Körpermuskulatur einen Hautmuskelschlauch vor, der bei niederen Würmern gegen die Körpersubstanz keine deutliche Grenze hat. Die äußere Oberfläche dieses Schlauches ist mit einer Oberhaut überzogen, welche entweder überall oder nur an einzelnen Stellen feine Wimperhaare trägt, zwischen denen nicht selten starre Borsten vorkommen; auch Nesselorgane, Stachel- und Hakenformationen finden sich vor. An einzelnen Stellen des Körpers trifft man bei manchen Würmern sogen. Saugnäpfe d. s. vertiefte Stellen mit ringförmigen Muskeln umgrenzt. Bei den Ringelwürmern treten als *Vorläufer der Gliedmaßen* die *Fußstummeln* (Rücken- und Bauchstummeln) auf und an den Rückenstummeln erscheinen den Kiemen ähnliche Gebilde. — Die Körperbedeckungen der *Gliederthiere* bestehen aus einer festen, von unterliegender weicher Bildungshaut (Matrix) geschiedenen, äußeren Schicht. Diese chitinhaltige (hornige) Umhüllung fehlt nur bei den Räderthieren am vordersten Körpertheile, wo sich Wimperhaare befinden. Die Festigkeit dieses Chitinpanzers, welcher bei vielen Krustenthieren durch Ablagerung von Kalksalzen beträchtlich dick und fest wird, ist bei den Spinnen und den meisten Insektenlarven sehr gering, dagegen bei den Scorpionen, Käfern, Tausendfüßern nicht unbedeutend. Als Fortsätze dieses Panzers erscheinen Stacheln, Borsten, Schuppen oder haarähnliche Bildungen der mannigfachsten Form. Auch mantelartig den Körper umhüllende, verkalkte Schalenbildungen werden angetroffen (Seetulpe). — Die *Weichthiere* haben im Allgemeinen eine weiche Haut als Körperbedeckung, die aber in der Regel so innig mit der darunter liegenden Muskulatur verwebt ist, daß eine Art von Hautmuskelschlauch entsteht, der mit einem mehr oder weniger starren Gehäuse verwachsen kann. Bei manchen Weichthieren (Mantelthieren) findet sich eine gleichmäßige Hauteinwickelung, welche als Mantel bezeichnet wird und von gallertartiger Weichheit bis zu knorpelähnlicher Härte, fast immer glasartig durchscheinend, bisweilen gefärbt auftritt. Bei den höheren Weichthieren steht mit der Bildung eines Mantels die Absonderung von Schalen oder Gehäusen in inniger Verbindung. — Die Hülle des Körpers aller *Wirbelthiere* wird von einer besonderen, von den unterliegenden Theilen deutlich geschiedenen, Haut dargestellt, welche in zwei scharf markirte Schichten, in die Leder- und Oberhaut, zerfällt. Die Epidermis ist wie bei den Menschen stets aus zelligen Elementen zusammengesetzt, ist bei den im Wasser lebenden Thieren (Fischen und Amphibien) von weicher gallertartiger Beschaffenheit, unterliegt bei den Reptilien einem Verhornungsprocesse, bildet durch Verdickung bei Vögeln und Säugethieren Schwielen, Hornscheiden der Schnäbel, Nägel und Krallen, Hörner, Klauen und Hufe. Sehr entwickelt ist die Verhornung der Oberhaut bei den Schildkröten, Gürtelthieren, dem Rhinoceros. Als Bildungen der Lederhautpapillen sind anzusehen: die Schuppen der Fische und die knöchernen Hautpanzer, welche in taschenartigen Vertiefungen der Lederhaut entstehen. Eigenthümliche, nur den Vögeln und Säugethieren zukommende Bildungen der Haut sind Federn und Haare, welche in sackförmigen Einstülpungen der Lederhaut, von einer gefäßreichen Papille gebildet werden. Drüsen in der Haut werden in verschiedener Verbreitung angetroffen: am wenigsten entwickelt sind solche bei den Fischen, sehr ausgebildet dagegen bei Amphibien, wo sie bisweilen ein stark riechendes und giftig wirkendes Secret abietzen (bei Kröten und Salamandern), bei Schlangen und Schildkröten scheinen sie gänzlich zu fehlen, ebenso bei den Vögeln, wo nur, namentlich bei Schwimmvögeln, die sehr ausgebildete Bürzeldrüse besteht, welche über dem Steißbeine liegt und ein fettiges, zum Einölen der Federn dienendes Secret liefert. Erst bei den Säugethieren lassen sich Schweiß- und Talgdrüsen unterscheiden, welche letztere in der Regel mit den Haarbälgen verbunden sind und bei manchen Thieren eigenthümliche Secrete liefern, z. B. die Zibeth-, Moschus- und Bibergeildrüse.

C. Verstandes-Apparate des menschlichen Körpers.

Der *Mensch* ist nicht blos ein *lebendiges*, sondern auch ein geistigthätiges, *verständiges* und *vernünftiges* Wesen.

Um Beides sein zu können, bedarf er ebensowohl eines Apparates für das Leben (d. i. das Vermögen seine Form und Mischung trotz fortwährender Veränderung der kleinsten stofflichen Theilchen, die ihn zusammensetzen, zu erhalten), wie auch eines solchen für den Verstand, Geist (d. i. die Arbeit des Gehirns und der Inbegriff dessen, was im Menschen vorstellt, denkt, fühlt, weiß, will und handelt). Von dem Zustande dieser Apparate hängt natürlich der Zustand des Lebens und Verstandes ab; der Verstand wird, wie sich von selbst versteht, nicht ohne Leben im menschlichen Körper existiren können, wohl aber kann der menschliche Körper leben, ohne Verstand (Geist) zu haben. Im letztern Falle vegetirt der Mensch gleich einer Pflanze (einem lebenden, organischen Körper ohne Verstandesorgan), und gleicht nicht etwa einem Thiere, da die Thiere ein derartiges Verstandesorgan, nur nach ihrer höhern oder tiefern Stellung im Thierreiche in verschiedener Vollkommenheit und sonach auch mit verschiedener Verstandesthätigkeit, besitzen.

Der **Lebensapparat** besteht aus einer Anzahl von Organen, von denen ein jedes einem besondern Zwecke dient, alle zusammen aber die Unterhaltung des **Stoffwechsels** (der Vegetation, Ernährung) besorgen. Diese Organe sind: die Verdauungs-, Athmungs-, Blutlaufs-, Blutbildungs- und Blutreinigungs-Organe; also hauptsächlich: **Magen und Darmkanal, Lungen, Herz und Adern, Lymphdrüsen und Milz, Haut, Leber und Nieren.** — Zum **Verstandesapparate** gehört dagegen das Gehirn mit seinen Empfindungs- und Bewegungsnerven (**Hirnnerven**), die **Sinnes-** und **Sprachorgane**, sowie die **willkürlichen Muskeln.** Diese Verstandesorgane bedürfen natürlich, wenn sie gehörig thätig sein sollen, ebenso gut, wie die vegetativen Organe, einer richtigen Ernährung. Diese kann aber nur dann eine richtige sein, wenn beim nöthigen Wechsel zwischen Thätigsein und Ruhen dieser Organe in denselben immerfort neue Organsubstanz angebildet und die alte abgebrauchte weggeführt wird. Dies hat nun das Blut zu besorgen, welches fortwährend alle die verschiedenen Körpertheile zusammensetzenden Materien durch die Nahrung mit Hülfe des Verdauungsapparates zugeführt bekommt, die alten abgestorbenen Organtheilchen (Gewebsschlacken) aber durch Lunge, Leber, Haut und Nieren ausscheidet. Um sich aber mausern, verjüngen und reinigen, den Körper also ernähren zu können, muß das Blut immerfort durch alle Theile des Körpers hindurchströmen (d. i. der Blutumlauf) und durchaus ununterbrochen Sauerstoff (Lebensluft) aus der atmosphärischen Luft aufnehmen. Dem letzteren Zwecke dienen die Lungen, dem ersteren das Herz und die Blutröhren. — Wer also gute Lebens- und Verstandesapparate haben will, muß für ordentliche Ernährung, Thätigkeit und Ruhe derselben Sorge tragen.

Die Lebens- wie Verstandesapparate sind nun aber, selbst

wenn sie ihre naturgemäße Zusammensetzung und Form haben, nicht etwa aus eigenem Antriebe thätig, sondern sie bedürfen einestheils der *Anregung* zum Thätigsein, anderntheils der *Speisung* zum ferneren Fortbestehen ihrer Thätigkeit, sonach der Zufuhr von Erregungs- und Erhaltungsmitteln. Für die Thätigkeit der Lebensorgane und insofern als durch diese der Verstandesapparat ernährt wird, auch für das Bestehen der Verstandesorgane sind die sogen. *Lebensbedingungen* und *Lebensreize*, wie Wasser, Nahrung, Luft, Wärme und Licht, wahrscheinlich auch Elektricität u. s. f. unentbehrlich; dagegen braucht der Verstandesapparat, wenn er den Verstand entwickeln soll, noch eine besondere Verstandesnahrung und diese besteht in den *Eindrücken*, *welche die Außenwelt und unser eigenes Ich* mit Hülfe zuleitender Nervenröhren auf unser Gehirn machen. — Daß Jemand nicht leben kann, dem Speise und Trank, Luft und Wärme entzogen werden, weiß jedes Kind; daß aber der Verstand sich nicht entwickeln kann, wenn dem Gehirne nicht die gehörige Verstandesspeise (durch Schrift und Wort, durch Vorbilder zur Nachahmung, durch Naturkörper und Naturerscheinungen) zugeführt wird, wollen Viele noch nicht einsehen. — Nach der Art der Anregung und Speisung muß natürlich die Thätigkeit im Lebens- wie Verstandesapparate verschieden vor sich gehen. Widernatürliche Reizung und Speisung des Lebensapparates ruft Unordnung in den Lebenserscheinungen (Krankheit) hervor; ungeeignete und mangelhafte Eindrücke auf den Verstandesapparat erzeugen Unverstand. Es ist das größte Unglück der Jetztzeit, daß viele Eltern und Erzieher dem Aberglauben huldigen, daß der Verstand angeboren und daß er mit den Jahren schon von selbst kommen werde. Die Folge davon ist, daß sie es dem Zufalle überlassen, ob die oder jene Verstandesspeise dem Gehirne ihrer Pfleglinge zugeführt wird, während sie doch durch richtige Wahl derselben einen gesunden Verstand zu bilden im Stande wären.

Die Lebens- wie Verstandesnahrung wird nicht sofort und unmittelbar in den Mittelpunkt des Lebens- und Verstandesapparates (also in das Blut und Gehirn) eingeführt, sondern durch röhrenförmige Zubringer (Lymphgefäße und Nervenröhren) dahin gebracht. Die *wichtigsten Zubringer der Lebens- wie Verstandesspeise*, und das sind die, welche von der *Außenwelt* die Nahrung beziehen, besitzen ganz besondere *Aufnahme-Apparate*

zur Aufnahme der Lebensnahrung dienen: der Verdauungs- und Athmungsapparat, zum Aufnehmen der Verstandesnahrung: die Sinnesorgane. Von den erstern wird dann die Nahrung aus dem Verdauungsapparate durch die Milchsaftgefäße und aus den Lungenbläschen in das Blut, von den letztern durch die Sinnesnerven zum Gehirn geschafft. Aus unserm eigenen Körper, und zwar von allen Theilen desselben her, bringen die Saugadern Lebensspeise, die Empfindungsnerven dagegen Verstandesnahrung zum Lebens- und Verstandescentrum, nämlich Lymphe in das Blut und Eigengefühle zum Gehirn. — Hiernach reicht es also nicht hin, um zu leben und verständig zu sein, nur gute Lebens- und Verstandesapparate zu besitzen, sowie richtige Nahrung für dieselben zu beschaffen; es müssen durchaus auch die die Nahrung aufnehmenden und in's Blut und Gehirn führenden Apparate in der gehörigen Ordnung sein. Bei Krankheiten des Verdauungs- und Athmungsapparates wird das Leben, bei Störungen in den Sinnesorganen der Verstand benachtheiligt werden. Taube und Blinde können niemals den Verstand wie Solche, die Herr aller ihrer Sinne sind, erreichen (obgleich hier eine sorgfältige Erziehung sehr viel leisten kann, wie der Fall von Laura Bridgman beweist; s. später bei den Sinnen); Lungen- und Magenkranke werden stets an körperlichem Wohlsein herunterkommen.

Was nun von Nahrung durch die Zubringer in den Mittelpunkt des Lebens- und Verstandesapparates geschafft wurde, wird hier zum weitern Verbrauche (der in Erhaltung des Lebens und Bildung des Verstandes besteht) erst noch verarbeitet, und dies geschieht in beiden Apparaten mit Hülfe von bestimmten chemischen Materien und von Bläschen oder Zellen. So wird der Lebens- oder leibliche Speisesaft im Blute durch den eingeathmeten Sauerstoff mit Betheiligung der Blutkörperchen zur Gewebsbildung vorgerichtet, während im Gehirne die Gefühls- und Sinneseindrücke durch die Hirnzellen (in Verbindung mit phosphorhaltigem Fette) zu Vorstellungen, Begriffen, Urtheilen und Schlüssen, also zu Gedanken verarbeitet werden. Dieses Verarbeiten der Lebens- wie Verstandesnahrung geschieht aber um so leichter und besser, je reger das Zellenleben (der Blutkörperchen und Hirnzellen) vor sich geht. Für das Blut würde in dieser Beziehung Alles, was die Ernährung und Circulation desselben recht flott und regelrecht

erhält, vom größten Vortheil sein (besonders zweckmäßige Nahrung und Bewegung); für das Gehirn dagegen ist natürlich stets neben tüchtiger Ernährung und dem Thätigsein gehörig angepaßte Ruhe, eine wohlgeordnete Uebung, wie sie eine zeitgemäße Erziehung vorschreibt, unentbehrlich. Daß die allermeisten Menschen noch nicht so verständig sind, als sie sein könnten und sollten, liegt nur daran, daß man die Verarbeitung der Verstandesnahrung im Gehirn viel zu viel dem Einzelnen selbst und dem Zufalle überläßt, während eigentlich doch jeder Mensch von seiner ersten Kindheit an von Seiten vernünftiger Erzieher ebensowohl eine gesunde Verstandesspeise, wie die richtige Anleitung zur Verarbeitung derselben erhalten müßte. Sollte dies einstens noch einmal geschehen, woran wohl nicht zu zweifeln ist, dann wird man sicherlich nicht so viele dumme und schlechte Menschen auf unserer schönen Erde herumstolziren sehen, wie jetzt. Ebenso werden einst auch nicht mehr solche Unmassen von Kranken und Krüppeln existiren können, wenn in Haus und Schule die Lebens- und Gesundheits-Gesetze gehörig gelehrt und dann gekannt auch besser befolgt werden, als zur Zeit.

Nach der Verarbeitung der Lebensnahrung im Blute und der Verstandesspeise im Gehirne werden dann beide zu ihrem bestimmten Zwecke verwendet, nämlich zur Unterhaltung des Lebens und zum verständigen Thun. Die erstere wird mit dem Blutstrome durch die Blutröhren nach allen Theilen, Organen und Geweben unseres Körpers geschafft, dringt hier theilweise durch die äußerst dünnen Wände der feinsten Haargefäßchen hindurch, verläßt also das Blut und wird nun innerhalb unserer Körpersubstanz zur Ernährung (zum Stoffwechsel, Leben) derselben verbraucht, was mit Hülfe der Zellen-Vermehrung geschieht. Der Wille des Menschen hat hierauf keinen directen Einfluß, wohl aber kann Jeder durch sein Verhalten diesen Stoffwechsel in seinem Vorsichgehen eben so fördern wie stören. Die zu Gedanken verarbeitete Verstandesspeise wird durch Nervenröhren nach Bewegungs-Apparaten geleitet, welche dadurch, und zwar nach unserm Willen, in Thätigkeit versetzt werden und auf diese Weise verständiges Handeln veranlassen können. Zu diesen Apparaten gehört der Stimm- und Sprachapparat, wie überhaupt das willkürliche Muskelsystem, zumal der Muskelapparat der Hand und des Armes.

Es versteht sich übrigens wohl von selbst, daß nach der bessern oder schlechtern Verarbeitung der Verstandesspeise im Gehirn auch das daraus hervorgehende Handeln ein mehr oder weniger verständiges sein wird. Ebenso muß ganz natürlich der Zustand des den Verstand offenbarenden Bewegungsorgans (an den Enden der im Gehirne wurzelnden Nervenröhren) Einfluß darauf äußern. So könnte z. B. auch der Verständigste nicht durch die Rede wirken, wenn sein Sprachapparat mangelhaft wäre, während er durch die Schrift Großes zu leisten im Stande ist u. s. f.

Was folgt nun aus diesem Vergleiche des Lebens- mit dem Verstandesprocesse? Es folgt daraus, daß, wer ein gesundes Leben und einen richtigen Verstand haben will, zuvörderst die Apparate seines Körpers, welche dem einen oder dem andern dieser Zwecke dienen, den Naturgesetzen gemäß behandeln, also richtig ernähren, gehörig thätig sein und ordentlich ruhen lassen muß; daß er ihnen ferner die passenden Erregungs- und Speisungsmittel (mit Hülfe gesunder Zubringer) zuführen und deren Verarbeitung im Lebens- und Verstandescentrum (Blut und Gehirn) zweckmäßig fördern muß; daß er schließlich den Austritt des durch die Verarbeitung dieser Mittel Geschaffenen aus dem Verarbeitungsorgane so viel als möglich erleichtern muß, damit sich das Leben und der Verstand recht ordentlich äußern könne.

I. Gehirn; Geist und Seele.

Die sogenannten „geistigen Thätigkeiten“, die man alle zusammen auch wohl mit dem Namen „Geist“ bezeichnet*),

*) Geist, die Arbeit des Gehirns, sollte nicht mit Seele als gleichbedeutend gebraucht werden, da mit Seele nur die den Stoffwechsel unterhaltende Ursache, d. h. das den Stoffwechsel bedingende eigenthümliche Zusammen- und Aufeinanderwirken der organischen Stoffe in einem Organismus, zu bezeichnen ist. Man könnte anstatt des Wortes Seele auch den Ausdruck „Lebenskraft“ gebrauchen; nur müßte man unter diesem in der Wissenschaft äußerst mißliebigen Worte ja nicht etwa eine besondere Kraft verstehen, welche die Erscheinungen des Lebens selbstständig und unabhängig von den allgemeinen Naturgesetzen (vom Stoffe) erzeugt. — Es kommt sonach eine Seele allen organischen Körpern, auch den Pflanzen, zu und man bezeichnet deshalb die Organismen auch als „beseelte“ Körper. Man hat sich also die Seele nicht etwa als ein unsichtbares, unkörperliches,

bestehen: im Empfinden (Gefühl, Bewußtsein, Gemüth), im Denken (Verstand, Vernunft) und im Wollen (Wille). Alle diese Thätigkeiten kommen nur mit Hülfe eines ganz bestimmten Organs zu Stande und sind gewissermaßen die Arbeit dieses Organs. Dieses Organ ist aber das Gehirn (s. S. 158.) — Jedes Geschöpf, welches ein Gehirn besitzt, hat durch dieses Organ die Fähigkeit, geistig thätig sein zu können und zwar, nachdem mehr oder weniger vollkommenen Baue des Gehirns, in höherem oder niederem Grade. Der Mensch, welcher durchaus nicht etwa das einzige geistige Geschöpf par excellence ist, hat, weil er eben das vollkommenste Gehirn besitzt, auch die Fähigkeit die zur Zeit höchste geistige Thätigkeit entwickeln zu können. Aber auch dem Thiere, wenn es ein gehirnähnliches Organ hat, kommt geistiges Vermögen (vom stolzen Menschen „Instinkt“ genannt) zu, nur wegen seines unvollkommeneren Hirnbaues in weit geringerem Grade als dem Menschen. Der Thiergeist unterscheidet sich nicht der Qualität, sondern nur der Quantität nach vom Menschengeiste. Bei den Thieren nimmt mit dem mehr und mehr sich vereinfachenden Hirnbaue auch die geistige Thätigkeit immer mehr ab, bis endlich die Thiere, welche kein Gehirn haben, mit dem immer einfacher werdenden Nervensystem sich immer mehr den Pflanzen nähern. Es ist Thatsache, daß durch die ganze Thierreihe hindurch bis hinauf zu dem Menschen sich eine stufenweise und jedesmal mit der geistigen Entwickelung genau correspondirende Entwickelung des Gehirns bezüglich seiner Größe und Form findet. Die am niedrigsten stehenden Wirbelthiere (Fische, Amphibien) besitzen am wenigsten Gehirn; der Mensch, als an der Spitze der Organismen und Bildung stehend, das relativ meiste und vollkommenste Gehirn. Wenn die Gehirnmasse bei einigen wenigen sehr großen Thieren (Elephant u. s. w.) die des Menschengehirns übertrifft, so liegt dies darin, daß wohl diejenigen Hirntheile,

vom Organismus trennbares Etwas zu denken, welches von Irgendwoher zu einer bestimmten Zeit in den organischen Körper hinein- und bei seinem Tode wieder herausfährt, sondern nur als das dem Leben zu Grunde liegende Gebahren des organischen Stoffes, welches von der Bildung der ersten Zelle des organischen Körpers an bis zum Tode desselben vorhanden ist und natürlich mit dem Tode aufhört zu sein, während die durch die Fäulniß zu unorganischen Stoffen zerfallenden Körperbestandtheile fortdauern (s. S. 7 und folgende).

welche das Centrum für die zahlreicheren (dem größeren Körper nöthigen) Bewegungs- und Empfindungsnerven bilden, überwiegen, nicht aber die der Denkfunction dienenden, welche bei keinem Thiere die menschlichen Größen- und Formverhältnisse erreichen. — Keine einzige geistige Fähigkeit kommt aber dem Menschen allein zu, nur die größere Stärke dieser Fähigkeiten und ihre zweckmäßige Vereinigung unter einander geben ihm seine geistige Ueberlegenheit über das Thier. Auch beim Thiere mit Gehirn geht der geistige Proceß wie beim Menschen (dessen Gehirn sich auch seinen Form- und chemischen Bestandtheilen nach durchaus nicht vom Thiergehirn unterscheidet) vor sich und keine unmittelbare durch die Beschaffenheit des Gehirns bedingte Nothwendigkeit, kein blinder, willenloser Trieb (Instinkt) leitet die Thiere in ihrem Handeln, sondern nur eine aus Vergleichen und Schlüssen hervorgegangene Ueberlegung, mit welcher sich allerdings viele reflectorische Thätigkeiten verbinden. Daß sie weniger Urtheilskraft dabei als der Mensch entwickeln, liegt eben in ihrem weniger gut gebildeten Gehirn; aber die Thiere überlegen, bedenken, sammeln Erfahrungen, fühlen, haben Erinnerungen u. s. w. wie der Mensch.

Die Stärke des Verstandes und Willens, des Bewußtseins und Gemüthes, kurz der höhere oder tiefere Grad der geistigen Kraft, und zwar ebenso beim Menschen wie beim Thiere, hängt, wie die Erfahrung beweist, von der vollkommneren oder unvollkommneren Entwickelung des Gehirns ab. Größe und Gewicht des Gehirns stehen stets im Verhältniß zum geistigen Vermögen, und ebenso richtet sich dieses nach der Beschaffenheit der Hirnmasse. Dies fällt sofort in die Augen, wenn man die große Verschiedenheit im Hirnbaue bei den verschiedenen Thieren betrachtet und damit den Grad der vorhandenen Geistesthätigkeiten vergleicht. Im Allgemeinen läßt sich sagen, daß mit der höheren Stellung des Thieres die Sonderung der fadenartigen Nerven von den massigen Nervenmarkhaufen (Centraltheilen) immer deutlicher hervortritt und daß das Gehirn eine um so größere Entwickelung im Vergleiche zur Körpermasse zeigt, je mehr sich die geistigen Fähigkeiten denen des Menschen nähern. Uebrigens giebt es in jeder Thierklasse, wie auch beim Menschen, Arten und Racen mit entwickelterem und solche mit weniger entwickeltem Gehirn, und darnach klügere und dümmere Thiere in derselben Klasse. Nicht alle Hunde, Affen, Pferde 2c. haben denselben Verstand; es giebt sehr kluge Hunde, aber auch sehr dumme. — Aber auch im Menschenreiche zeigt es sich ganz deutlich, wie abhängig der Grad der geistigen Kraft von der Beschaffenheit des Gehirns ist. So ändert sich mit dem wechselnden Gewicht und der Größe des Gehirns in den verschiedenen Lebensaltern auch das geistige Thun und Treiben des Menschen. Bei dem Kinde entwickelt sich der Geist nur allmählich in dem

Masse, als sich das gallertartig-weiche (zu Reflexbewegungen sehr geneigte) Gehirn, welches wasserreicher und fettärmer als bei Erwachsenen ist, festigt und vervollkommnet. Auch die Hirnoberfläche ist beim Kinde (höher stehender Klassen) nicht so windungsreich, als im reiferen Alter und nähert sich dadurch dem Gehirne des Negers und Affen. Erst gegen das 7te Jahr ist seine Consistenz eine solche, daß es stärkere geistige Eindrücke ohne Nachtheil ertragen kann. Erst zwischen dem 40sten und 50sten Lebensjahre erreicht das Gehirn, welches bis zum 30sten oder 40sten Jahre gewachsen ist, das Maximum seines Volumens und ebenso seiner geistigen Kraft; vom 50sten Jahre nimmt es stetig wieder ab. Im Greisenalter wird das Gehirn kleiner, es schrumpft ein und es entstehen mit Wasser ausgefüllte Hohlräume zwischen den einzelnen, schmäler gewordenen Hirnwindungen, die früher dicht an einander lagen (d. i. der Alterswasserkopf); seine Substanz wird zäher, schmutziggrauer und blutärmer; seine chemische Constitution nähert sich wieder derjenigen der jüngsten Lebensperiode. Dem entsprechend nimmt mit zunehmendem Greisenalter die Intelligenz ab und alte Leute (auch die klügsten, wie der große Newton) werden geistig schwächer. — Frauen können niemals dieselbe geistige Höhe erreichen wie der Mann und zwar nur deshalb, weil ihr Gehirn kleiner und (um etwa 2 Unzen) leichter ist. — Wie bei den verschiedenen Menschenracen (s. S. 95) die geistigen Fähigkeiten dem Schädel- und Hirnbaue entsprechen, ist bekannt. So steht der Neger mit seinem kleinen, schmalen, affenähnlichen Schädel in seinem geistigen Wesen und Charakter dem Kinde nahe und tief unter dem Kaukasier. Den Eingeborenen von Neuholland, deren Entwilderung noch stets fehlschlug und denen die höheren Theile des Gehirns fast fehlen, geht alle intellectuelle und moralische Tüchtigkeit ab. Die amerikanischen Indianer mit kleinem, eigenthümlich geformtem Schädel, sind wild, grausam und ganz uncivilisirbar. — Bei allen Cretinen (welche vorzugsweise in tiefen und feuchten Thälern größerer Gebirgszüge leben, in ihrer äußeren Erscheinung, in ihrer geistigen Schwäche und körperlichen Mißgestaltung mehr einem thierischen als einem menschlichen Wesen gleichen und deren Hirn durch Verkrüppelung des Schädels verkümmert ist), sowie bei angebornem Blödsinn (Idiotismus) wiegt das Gehirn zwischen 1 und 2 Pfund, während das ungefähre Normalgewicht desselben 3 bis 3¼ Pfund beträgt. Regelwidrige Kleinheit des Gehirns, nicht selten durch vorzeitiges Verknöchern der Schädelkapsel (s. S. 116) veranlaßt (Mikrocephalie), ist stets mit Geistesschwäche verbunden. Der sogen. Affenmensch von Vogt ist nichts als ein mikrocephalischer Blödsinniger und nicht ein Rückschlag auf unsere affenähnlichen Vorfahren (s. S. 15). Von berühmten geistreichen Männern, deren Gehirn auffallend größer und schwerer (über 4 Pf.) als das Anderer gefunden wurde, nennt man Schiller, Cuvier, Napoleon I. Die europäischen Gehirne variiren (nach Tiedemann, Morton und Davie) im Gewicht von 1425—1245 Gramm herab, im Mittel haben sie ein Gewicht von 1328 Grammen; die deutschen Gehirne wiegen 1425 Grm., die englischen 1389 Grm., die französischen 1353 Grm., die rumänischen 1303 Grm., die böhmischen 1245 Grm. — Bei den meisten asiatischen Racen, beträgt das Mittel 1235 Grm., bei den Chinesen 1357 Grm. Die Negerracen variiren im allgemeinen von 1318—1249 Grm. Die Gehirne der noch vollständig wilden Völkerstämme ergeben nur 1214 Grm. und

ei den Karaiben blos 1191 Grm. — Die Forschungen des Dr. Weisbach ergaben, daß das Gehirn vom Alter von 10—19 Jahren (mit einem mittleren Gewicht von 1209 Grm.) bis zur nächsten 10jährigen Periode um 118 Grm. schwerer wird; in den Jahren von 30—59 wird es im Durchschnitt um 15, in den von 60—80 um 85 Grm. leichter.

Es ist Thatsache, daß mit der Zunahme der grauen, vorzugsweise aus Ganglienkugeln bestehenden Nervenmasse im Gehirn (s. S. 159) auch die Fähigkeit zum geistigen Thätigsein sich steigert. Hauptsächlich scheint das peripherische oder Rindengrau des großen Gehirns der höheren geistigen Thätigkeit vorzustehen, denn wo dieses bei einem Individuum über das Centralgrau (im Streifen-, Seh- und Vierhügel) überwiegt, da herrschen die geistigen Vermögen vor, während da, wo das Centralgrau reichlicher vorhanden ist, die niederen, mehr körperlichen Functionen über die höheren Vermögen des Geistes hervorragen. Je höher ein Säugethier hinsichtlich seiner geistigen Fähigkeiten steht, desto mehr steigt relativ das Uebergewicht des Rindengrau der Hemisphäre über das Centralgrau. Die Vermehrung des Rindengrau in dem in der beschränkten Schädelhöhle liegenden Gehirn ist dadurch ermöglicht, daß seine Schicht theils an Dicke zunimmt, theils sich über eine vergrößerte Hirnoberfläche ausbreitet. Letzteres kann, da das Gehirn sich in die Länge und Breite auszudehnen von der knöchernen Schädelkapsel verhindert ist, nur durch eine Faltung der äußeren Hirnschicht (wie bei einer Krause) zu Stande kommen. Und diese Faltung erzeugt nun die darmähnlichen durch Furchen von einander getrennten Windungen an der Oberfläche des großen Gehirns (s. Taf. V. S. 160). Daraus folgt nun, daß der Mechanismus der geistigen Thätigkeiten um so vollkommener und eine Thierspecies um so geistig höher stehend zu schätzen ist, je tiefer und zahlreicher die Hirnfurchen an der Hirnoberfläche, je geschlängelter, zahlreicher und gewölbter die Hirnwindungen, je unsymmetrischer und scheinbar regelloser ihr Bau, und je dicker die graue Hirnrinde ist. Blödsinnige haben, wie auch viele Thiere, flache, sparsame und grobe Windungen, dagegen geistreiche Racen, Völker und Personen zahlreiche und tiefe Hirnfurchen. Die Windungen an dem Gehirne Beethoven's wurden weit tiefer und zahlreicher als an anderen Gehirnen gefunden. Hat ein geistig mehr befähigtes Thier doch weniger Windungen als ein geistig tiefer stehendes, dann ist bei ersterem die graue Rindenschicht weit dicker als bei letzterem und

ebenso ist seine chemische Beschaffenheit eine vortheilhaftere. So besitzt z. B. der mit großen geistigen Fähigkeiten begabte Hund weit weniger Windungen als das geistesarme Schaf, dafür ist aber bei ersterem die Rindenschicht von größerer Dicke, als bei letzterem.

Es ist der Satz, daß die Zahl und Ausbildung der Hirnwindungen*) und der zwischen diesen sich hinziehenden Furchen im Verhältniß zu den Geisteskräften eines Thieres steht, auf die Thiere einer und derselben Ordnung zu beschränken, weil jede Ordnung einen eigenthümlichen Typus mit einer den verschiedenen Species entsprechenden Stufenleiter besitzt. So haben Fuchs und Wolf unvollkommnere Windungen als der Hund, die Katze unvollkommnere als der Löwe, der Ochs und das Schaf unvollkommnere als das Pferd, der schwarze Mensch unvollkommnere als der weiße. — Die Wiederkäuer, welche in geistiger Hinsicht tiefer stehen als die Fleischfresser, sind mit mehr Centralgrau, letztere mit mehr Rindengrau versehen. Während beim Menschen, dessen Gehirn eine Vollkommenheit erreicht hat, wie sie sich in keinem andern Wesen der gegenwärtigen Entwickelungsperiode zeigt, das Centralgrau kaum 5 % ausmacht, beträgt es beim Affen schon 8 %, beim Hunde bereits 11 %, bei der Katze, dem Pferde und Kalbe 13 %, beim Schafe 14—15 %. Das Gehirn des Orang-Outang und Schimpansen nähert sich hinsichtlich der Menge und Anordnung seiner Windungen und hinsichtlich des Gehaltes an Rindengrau am meisten dem des Menschen. — Das geistige Uebergewicht des Menschen über die Thiere hängt also von seinem großen Gehirne mit den zahlreichen Windungen und dem reichlichen Rindengrau ab. Beim Menschen läßt das Gehirn durch seine starke Ausdehnung seiner Großhirn-Hemisphären hauptsächlich nach hinten eine mächtigere Ausbildung als beim Thiere wahrnehmen.

Richtig vor sich gehen kann die geistige oder Hirnthätigkeit natürlich nur dann, wenn das Geistesorgan, das Gehirn, in seiner Größe, in seinem Baue, seiner Zusammensetzung und seiner Ernährung keine Störungen erduldet. — Da unter den chemischen Bestandtheilen der Hirnmasse (s. S. 163) der an Fett und Alkalien gebundene Phosphor, sowie freie Phosphorsäure**) eine Hauptrolle spielt, so muß

---

*) Die Thiergehirne zeigen sich also, nach dem Grade der geistigen Fähigkeiten der Thiere, an ihrer Oberfläche sehr verschieden. Es giebt Thiere: mit glatter Hirnoberfläche und Andeutung einer Sylvischen Grube (Fledermaus, Igel, Maulwurf, Ratte, Eichhorn), mit Hirn ohne Windungen, aber mit Langeneindrücken und scharfer ausgeprägter Sylvischer Grube (Murmelthier, Stachelschwein, Hase, Kaninchen), mit Hirn mit 4 deutlichen aber einfachen ringförmigen Urwindungen (Fuchs, Hund, Wolf), mit 4 einfachen Urwindungen und mehrfachen Nebenwindungen (Katze, Löwe, Panther), mit tiefer Sylvischer Grube, geschlängelten Urwindungen und vielfachen Spaltungen derselben (Affe, endlich Mensch).

**) Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß die Gehirne höher stehender Thiere durchschnittlich mehr phosphorhaltiges Fett enthalten, als die Gehirne niederer Thiere; daß beim Fötus und Neugebornen die Hirn-

Mangel desselben das Gehirn für seine Thätigkeit untauglich machen und es ist deshalb Moleschott's Ausspruch: „ohne Phosphor kein Gedanke“ ganz richtig, denn das Denken ist eine Hirnarbeit und kann nur bei normalem Gehirne richtig vor sich gehen. Ebenso läßt sich aber auch sagen: ohne Phosphor kein Entschluß, kein Bewußtsein u. s. f.

Es verhält sich mit dem Gehirne durchaus nicht anders, als mit andern Organen. Wie der Knochen, wenn ihm die Knochenerde fehlt, seinen Zweck nicht erfüllen kann (denn er ist dann zu weich und biegsam); wie der Muskel, wenn er nicht aus Faserstoff, sondern aus Fett gebildet ist, sich nicht zusammenziehen und Bewegungen veranlassen kann, ebenso ist die Geisteskraft gestört, wenn der Hirnmasse phosphorhaltiges Fett fehlt. — Natürlich treten aber auch Störungen im Denken, Fühlen und Wollen ein, wenn Hirnzellen und Hirnfäserchen, besonders wenn die graue Hirnmasse durch einen Krankheitsproceß (z. B. Blutaustritt bei Schlagflusse) gedrückt, erweicht oder überhaupt zerstört werden. Daß bisweilen krankhafte Veränderungen im Gehirne der geistigen Kraft keinen Nachtheil bringen, ist dadurch zu erklären, daß die Entartung auf eine Hemisphäre ausschließlich beschränkt war und die andere Hälfte nun für die kranke fungirte. — Ganz besonders ist zur Aufrechterhaltung der normalen Verrichtungen des Gehirns ein rascher Stoffwechsel mit Hülfe guten, sauerstoffreichen Blutes unentbehrlich, die Hirnsubstanz, insbesondere das Rindengrau, ist auch sehr reich an Haargefäßchen. Veränderungen in der Menge und Beschaffenheit des Hirn-Blutes rufen sehr leicht und schnell bedeutende Störungen in der Hirnthätigkeit hervor, zumal wenn diese Veränderungen sich rasch entwickelten. — Mit der richtigen Ernährung des Gehirns steht der Schlaf in inniger Beziehung. Denn da das Gehirn während des Wachens immerfort Eindrücke durch die Sinnes- und Empfindungsnerven erhält und bei diesem fortwährenden Gereiztwerden und daraus folgendem Thätigsein sich nach und nach in seiner Masse abnutzt, dadurch allmählich aber zum Arbeiten immer untauglicher wird, so tritt endlich ein Zustand der Ermüdung und Unthätigkeit ein, während welches die Gehirnsubstanz sich aus der Ernährungsflüssigkeit restaurirt und von ihren abgenutzten Bestandtheilen befreit wird, und dieser Zustand ist der Schlaf (weiteres s. später u. bei Diätetik des Gehirns). Darin, daß das gesunde Gehirn trotz seines steten und regen Stoffwechsels seine Fertigkeiten (besonders das Gedächtnißvermögen) nicht verliert, geht's demselben gerade so, wie den Armen und Beinen, deren Muskeln trotz

Fette in bedeutend geringerer Quantität vorhanden sind, als beim Erwachsenen; daß der Fettgehalt ziemlich rasch bis zu den Jahren der Reife steigt. Sehr kleine Gehirne von sonst nicht ganz dummen Thieren (vom Pferde, Ochsen) enthalten einen verhältnißmäßig sehr großen Fett- und Phosphorgehalt, so daß die Quantität durch die Qualität ausgeglichen zu werden scheint. — Das Chloroform, welches die Hirnthätigkeit (Bewußtsein und Empfindung) aufzuheben vermag, soll dies dadurch thun, daß es der Hirnmasse Fett entzieht.

fortwährenden Wechsels des Fleisches doch ihre erlernten kunstvollen Bewegungen nicht verlieren.

Das Gehirn hat nun zwar die **Fähigkeit** geistig thätig sein zu können, allein diese **geistige Thätigkeit muß in ihm durchaus erst angeregt werden**; von Haus aus besitzt es dieselbe nicht. Eine solche Anregung kommt aber durch die Eindrücke auf das Gehirn zu Stande, welche von der Außenwelt durch die Sinnesorgane und Sinnesnerven, aus unserem eigenen Körper durch die Empfindungsnerven in das Gehirn hinein geschafft werden. Durch der Sinne Pforten zieht der Geist in unsern Körper (in's Gehirn) ein; die Entwickelung der Sinne ist die Grundlage für die Entwickelung des Geistes.

Menschen, die man gleich nach der Geburt soviel als möglich den Eindrücken auf die höheren Sinne entzog (z. B. Caspar Hauser), blieben so lange geistlos, bis in ihrem Gehirne durch Auge und Ohr die geistige Thätigkeit angefacht wurde. Menschen, die von Jugend auf taub und auch blind sind, können trotz eines gesunden Gehirns doch nie und nimmermehr denselben Menschengeist bekommen wie Vollsinnige. Und wollte man Menschen von ihrer Geburt an nur mit Thieren umgeben lassen, so würden sie, natürlich nur soweit es ihre körperliche Einrichtung gestattet, sich nur thierische Manieren und thierischen Geist (von Laien „Instinkt“ genannt) aneignen. Es beweisen dies Fälle, wo Kinder unter Thieren aufwuchsen und solche verwilderte Individuen oder Thiermenschen konnten nicht sprechen, sie unterschieden nicht Recht und Unrecht, von Vernunft war keine Spur vorhanden; sie übertreffen sogar in körperlicher Gewandtheit die meisten Thiere. So holte das wilde Mädchen, welches 1731 in der Champagne gefangen wurde, selbst nachdem sie ein Jahr in einem Kloster zugebracht, einen Hasen auf freiem Felde ein und sog ihm das Blut aus. Der wilde Knabe, welcher 1847 in Ostindien in Gesellschaft von Wölfen gefangen wurde, verweigerte Kleidung und gekochte Nahrung, nahm nur rohes Fleisch, heulte und biß um sich, lächelte und lachte nie, lief auf Händen und Füßen. — Da nun beim Vorhandensein gesunder Sinne von Geburt an ganz unwillkürlich Eindrücke auf das Gehirn durch die Sinnes- und Empfindungsnerven stattfinden, so wird natürlich auch Hirnthätigkeit von Geburt an bestehen. Jedoch richtet sich dieselbe ganz nach der Art der Eindrücke und steigert sich und vervollkommnet sich ganz allmählich durch die Gewöhnung (Erziehung). Von Eingeborensein eines bestimmten Glaubens in das Gehirn, von Gut oder Bös, von Schön oder Häßlich, kann gar keine Rede sein. Was und wie das Gehirn später arbeitet, ist immer nur das Product der früheren Eindrücke und Eingewöhnung. Durch das verschiedene Einwirken verschiedener Eindrücke kann die Hirnthätigkeit (der Geist), ebenso beim Thiere wie beim Menschen, ganz verschieden ausgebildet werden. Man kann den Menschen in Folge dieser Bildungsfähigkeit seines Gehirns durch Gewöhnung (d. i. die öftere Wiederholung derselben Eindrücke) ebenso leicht zum Guten wie zum Bösen erziehen und ihm von erster Jugend an so fest bestimmte Ideen in das Gehirn einpflanzen, daß er

dieselben mit auf die Welt gebracht zu haben später schwört. Der Mensch ist die Summe von Eltern und Amme, von Zeit und Ort, von Luft und Wetter, von Schall und Licht, von Kost und Kleidung, kurz das Product der ihm gewordenen Eindrücke. Sein Wille ist die nothwendige Folge aller jener Ursachen; das Wollen wird bestimmt durch Ursachen, welche außer ihm liegen und das Wollen ist eigentlich ein Müssen. Verbrecher werden ebensowenig wie edle Menschen geboren, immer nur erzogen, und deshalb wird auch jeder echt menschlich fühlende Gebildete den Verbrecher stets nur als einen Unglücklichen ansehen können, der weit weniger für sein Verbrechen verantwortlich zu machen ist, als seine ersten Erzieher. Man mache deshalb Personen, die der menschlichen Gesellschaft schaden, wohl für diese unschädlich, aber tödte den Mörder nicht. — Was man im gewöhnlichen Leben „Anlage" nennt, nämlich eine vorwiegende Befähigung eines Individuums zur Erlernung dieser oder jener Fertigkeiten (Klavierspiel, Gesang, Musik, Tanz, Poesie 2c.), ist auch nichts Anderes als etwas in den ersten Lebensjahren durch Gewöhnung vorzugsweise Angelerntes. Einen bestimmten Bau dieses oder jenes Hirntheils, von dem die Anlage abhängig sein sollte, anzunehmen, ist ebenso Unrecht, wie an die von den Phrenologen erfundenen einzelnen Organe an der Hirnoberfläche zu glauben. Wenn dieses oder jenes Sinnesorgan oder ein Bewegungsapparat bei Einem besser entwickelt ist als bei Andern und deshalb besser arbeitet, so darf man hier nicht von geistiger Anlage sprechen. Neuerdings ist auf Grund von Beobachtungen bei Hirnkranken (Schlagfluß) behauptet worden, daß das Sprachcentrum (oder das Wortgedächtniß?) in der dritten Stirnwindung (vorzugsweise in der Tiefe der Sylvischen Grube, an der Insel in der Nähe des sogen. Linsenkernes) seinen Sitz habe und zwar nach Einigen nur in der linken Hemisphäre, nach Andern in beiden Hirnhälften.

Die geistige (psychische) Thätigkeit des Gehirns, also das Bewußtwerden von Gefühlen, das Denken und Wollen, läßt sich in ähnlicher Weise wie die Thätigkeit im übrigen Nervensysteme als eine centripetale, centrale und centrifugale bezeichnen (s. S. 153). Auch sie kann nur bei der normalen Reizbarkeit der Hirnsubstanz, bei passender Reizung und gesundem Zustande der zugehörigen Organe (s. S. 154) zu Stande kommen und ordentlich vor sich gehen. Ueberhaupt finden alle im Nervensystem existirenden Gesetze (s. S. 156), besonders das des Reflexes und der Gewohnheit, auch auf das Gehirn ihre Anwendung. — Die **Organe**, welche dem Gehirne durchaus zum Arbeiten unentbehrlich sind, dienen entweder der centripetalen Thätigkeit des Gehirns und sind die Sinnes- und Empfindungsorgane mit ihren (sensuellen und sensitiven) Nerven oder sie gehören der centrifugalen Hirnthätigkeit an und sind Bewegungsapparate (besonders der Sprachapparat) mit Bewegungsnerven. — Die centripetale Action vermittelt das Gefühl und besteht im Wahr-

nehmen der durch die Sinnes- und Empfindungsnerven zugeleiteten Reizungen, sonach im Bewußtwerden Desjenigen, was mit uns von außen und innen vorgeht, was in uns hineingeht. — **Bewußtsein** ist nichts Anderes als die Fähigkeit, die Verhältnisse der Dinge (der Außenwelt und unseres eigenen Innern) in uns zu empfinden; Uebung der Sinne, geübteres Denken und richtigere Erkenntniß hebt das Bewußtsein. — Die **centrale Action**, die nur in uns vor sich geht, besteht in Verarbeitung der Sinnes- und Empfindungseindrücke zu Vorstellungen und in Verwendung dieser letztern zur Bildung von Begriffen, Urtheilen und Schlüssen (d. i. Denken). — Die **centrifugale (wollende) Action** vermittelt das Begehren, Streben, Wollen (was aus uns herausgeht) und vermag die willkürlichen Bewegungen in Thätigkeit zu setzen. Von der centripetalen Action können Ueberstrahlungen entweder sofort auf die centrifugale Action stattfinden oder erst mittels der centralen Action dahin geleitet werden. Umgekehrt kann auch die centrifugale auf die centrale und centripetale Action einwirken. So wird eine Vorstellung, je intensiver der Wille auf sie einwirkt, um so ausgeprägter und dauernder. — Das **Selbstbewußtsein** ist das Product der Vorstellungs-, Denk- und Willensthätigkeit, indem diese unsern Geist selbst zum Objecte des Denkens machen. — Dauernde und fieberlose Abnormität dieser Hirnactionen pflegt man eine **Geistes- oder Seelenstörung** zu nennen; sie kann entweder in widernatürlicher Steigerung oder in Schwächung und Lähmung der Gefühls-, Vorstellungs- und Willensthätigkeit beruhen und darnach Wahnsinn oder Melancholie, Verrücktheit oder Blödsinn, Tollheit oder Willenlosigkeit sein. Bald vorübergehende und fieberhafte psychische Störung bezeichnet man dagegen als **Phantasiren, Irrereden, Deliriren** (nervösen Zustand).

Unsern geistigen Reichthum erhalten wir durch die centripetale Action, durch das **Empfinden** d. h. durch das Wahrnehmen von Empfindungs- und Sinneseindrücken, denn dieses liefert das Material, aus welchem die Vorstellungen hervorgehen. Mit Recht läßt sich deshalb sagen: durch der Sinne Pforten zieht der Geist in unsern Körper (in das Gehirn) ein; die Sinnes- und Empfindungsnerven sind aber die Zubringer der geistigen Nahrung. Darum beruht auch die richtige Geistesbildung auf Uebung und zweckmäßigem Gebrauche der Sinne, und erst mit dem allmählichen Erwachen der Sinne beim Kinde kann sich allmählich der Geist (Verstand) in demselben ausbilden, und zwar um so besser, je besser die Sinnesorgane eingerichtet und je sorgfältiger Sinnes-

übungen vorgenommen werden, dagegen um so schwächer, je geringer die Sinnesorgane entwickelt und die Sinnesthätigkeit geübt wird. Der dem Gehirne mitgetheilte Eindruck einer Reizung durch die Sinnes- und Empfindungsnerven (ein Hirnbild) schwindet nun aber im Gehirne nicht so schnell wieder, wie dies mit seiner erregenden Ursache der Fall ist, sondern es bleibt ein Nachempfinden (Nachklingen) davon zurück, welches allmählich schwächer (vergessen) wird und endlich ganz aufhört. Durch Vorstellen läßt sich jedoch ein solcher Eindruck im Gehirne wiedererzeugen, ohne daß er von außen veranlaßt wird, und dies ist besonders dann möglich, wenn derselbe Eindruck öfters geschah (nach dem Gesetze der Gewöhnung); man erinnert sich dann dessen (leichter oder schwerer), ruft ihn in's Gedächtniß zurück. Mit der Bildung des Verstandes (mit der Vervollkommnung unseres geistigen Ichs) ändert sich natürlich auch die Fähigkeit, Sinneseindrücke wahrzunehmen und zu verarbeiten; ein Kluger empfindet deshalb anders als ein Dummer, ein Kind anders als ein Erwachsener. Denn während derartige Eindrücke bei Kindern und Unverständigen rein äußerliche (sinnliche, körperliche) und beschränkte bleiben und nicht lange nachklingen, erregen sie bei Erwachsenen und Verständigen, nach dem Grade des Verstandes derselben, Gedanken und Bestrebungen der verschiedensten Art und Dauer; sie erzeugen dadurch das **Gemüth** und den Character (d. i. die durch Vorstellungen angewöhnte Art und Weise zu fühlen, seine Gefühle zu äußern und seine Handlung zu bestimmen). Manche verstehen unter Gemüth die Neigung, sich für das Wohl und Wehe anderer Menschen lebhaft zu interessiren; Andere halten es für eine Disposition, vermöge welcher ein Individuum gern und dauernd bei Vorstellungen der Lust oder Unlust verweilt und solche zu Objecten des Denkens und Handelns macht. Abhängig ist das Gefühlsvermögen: von der Beschaffenheit der Sinnesorgane und der Leitungsfähigkeit der Sinnesnerven, sowie vom Zustande des Gehirns und der Art der Reizung. Eine krankhafte, dauernde und fieberlose Steigerung des Wahrnehmungsvermögens, des Selbstgefühls und Gemüthes, die natürlich auch zu falschen Vorstellungen (d. h. zu absolut, nicht relativ falschen) Veranlassung geben wird, pflegt man als Wahnsinn zu bezeichnen, während die Herabstimmung des Wahrnehmungsvermögens und Selbstgefühls, die Theilnahmlosigkeit und Schwermuth oder Melancholie darstellt.

Was die centrale psychische Action betrifft, so besteht diese zunächst im **Vorstellen** d. h. im Bewußtwerden von geschehenen Sinneseindrücken (die zur Zeit ganz verklungen sind) und zwar entweder in der früheren Form (Erinnerung, Gedächtniß) oder in ganz neuer Ordnung (Phantasie). Die zugeführten Sinneseindrücke können längere oder kürzere Zeit festgehalten werden und dies hängt von der mehr oder weniger häufigen Wiederholung des Sinneseindruckes, sowie von der größern oder geringern Intensität desselben und von der größern oder geringern Aufnahmsfähigkeit (Receptivität) des Vorstellungsorganes ab. — Durch aufmerksames Wahrnehmen und Vergleichen von Vorstellungen bilden sich dann **Begriffe** (Summe von Merkmalen, die mehreren Dingen gemeinsam sind) und man erlangt so die Fähigkeit, das Verhältniß zu erkennen, in welchem mehrere Vorstellungen zu einander stehen, d. i. **Urtheil** (leicht ein richtiges Urtheil zu fällen ist Scharfsinn). — Aus mehreren Urtheilen sodann ein an-

deres zu bilden ist das Vermögen **Schlüsse** zu ziehen. — **Denken** ist Bilden von Begriffen, Urtheilen und Schlüssen; der verschiedene Grad der Schärfe, mit dem dies geschieht, nennt man **Verstand**. — **Vernunft**, die nur dem Menschen zukommt, ist das Vermögen, sich der Gründe für die Erscheinungen bewußt zu werden, über die Ursachen aller Dinge nachzudenken und die nicht gegebenen Ursachen aus den gegebenen Erscheinungen ableiten zu können, Gutes und Böses zu unterscheiden. Im Verstande der höheren Thiere können sich nur Erfahrungsurtheile, im menschlichen aber auch Vernunfturtheile bilden. Uebrigens hängt der Grad geistiger Thätigkeit bei den Thieren von der verschiedenen Ausbildung der Sinne und des Nervensystems ab; die Schnecke mit Augen und Ohren hat sicherlich schon Vorstellungen, Spinnen und Insecten erinnern sich. — Die krankhafte (fieberlose und länger andauernde) Steigerung des Vorstellungs- und Denkvermögens liegt der Verrücktheit, die Herabstimmung und Lähmung dieser Vermögen dem Blödsinne zu Grunde.

Die centrifugale psychische Action giebt sich als **Begehren, Wollen, Streben** zu erkennen und wird durch ihren Einfluß auf die Bewegungsnerven zum **Handeln**. Kommt nun dieses Wollen (der Wille) und Handeln sofort in Folge von Einwirkung auf das Gefühl zu Stande, ohne daß vorher darüber gedacht wurde (d. h. ruft die centripetale psychische Action, ohne vorherige centrale, sogleich die centrifugale hervor, oder mit andern Worten: geschieht ein Reflex vom Gefühle direct auf das Wollen und Handeln), so läßt sich dieses Wollen und Handeln als sinnlich (nicht selten als unvernünftig) bezeichnen. Geht dagegen dem Wollen und Handeln die gehörige Beurtheilung voraus, dann ist es ein vernünftiges, und zwar mehr oder weniger vernünftig nach dem höhern oder niedrigern Grade des Verstandes des Handelnden. Der Wille wird also um so freier sein, je leichter psychische Reflexe durch Beherrschung vermieden werden können. Kinder und Ungebildete müssen demnach unverständiger handeln als Erwachsene und Gebildete, und es ist ganz unrecht, an erstere denselben Maßstab bei Beurtheilung ihres Thuns und Treibens zu legen, wie an die letzteren. Das bestimmte unwillkürliche und bisweilen ganz unbewußte Handeln auf bestimmte Eindrücke und Empfindungen könnte ein instinktmäßiges genannt werden; auch sind die Triebe (unwillkürliches Streben auf Empfindung) hierher zu rechnen. Dieses Handeln bildet sich durch Gewöhnung. Die krankhafte, fieberlose und länger andauernde Steigerung des Wollens und Handelns bildet die Tobsucht, Manie, Tollheit, die Herabstimmung und Lähmung dagegen die Willenlosigkeit, Abulie. Fieberhafte Steigerung der centrifugalen psychischen Thätigkeit bezeichnet man als tobsüchtiges Phantasiren und dieses kommt am häufigsten im Nervenfieber vor.

Unser Denken, Fühlen und Wollen hängt unzweifelhaft vom Gehirne ab und wird sicherlich von den quantitativen Verhältnissen desselben bestimmt; ob von dem größeren oder geringeren Volumen oder einer bestimmten Zahl chemischer Elemente eines Gebildes, ob von einer gewissen Menge von Nervenschwingungen oder einer Verbindung dieser verschiedenen Faktoren, ist zur Zeit

für uns noch ein Geheimniß. Auch ist bis jetzt noch nicht bekannt, welchen besonderen Thätigkeiten die einzelnen Hirngebilde vorstehen. Die symmetrische Anordnung und das Doppeltsein vieler derselben scheint darauf hinzudeuten, daß manche Theile gleichen Functionen dienen und vielleicht mittels der Verbindungstheile (Commissuren) zur Einheit in ihrem Thätigsein veranlaßt werden. Auch kommt bisweilen einseitige Zerstörung des Gehirns ohne auffallende Störung der Hirnthätigkeit vor. Daß die aus Ganglienkugeln bestehende graue Hirnsubstanz die eigentliche Hirnthätigkeit (und zwar das Rindengrau des großen Hirns vorzugsweise das Bewußtsein und Denken, das Centralgrau das willkürliche Bewegen) vermittelt, die weiße, aus Nervenröhren zusammengesetzte Substanz dagegen blos Leitungsapparat ist, dürfte keinem Zweifel unterliegen. Das große Gehirn (s. Taf. V. Fig. A. u. B. S. 160) ist das Organ aller mit Bewußtsein einhergehenden Lebensverrichtungen*); das kleine Gehirn**) (s. Taf. V. Fig. C. S. 160) soll die Ordnung in den Bewegungen vermitteln, denn bei seiner Zerstörung werden die Bewegungen ungeregelt und unbeholfen, das Gleich-

*) Daß das große Gehirn der Hauptsitz der geistigen Thätigkeit ist, ergiebt sich daraus, daß wenn man einem Thiere dasselbe mehr und mehr wegschneidet, desto mehr das Bewußtsein und die Aeußerungen geistigen Lebens schwinden, bis endlich nichts mehr übrig bleibt als unselbstständige, unbewußte, automatische Bewegung. Aehnliche Erscheinungen werden bei Krankheiten des großen Gehirns beobachtet. Auch die Entwickelungsgeschichte des Menschen spricht für diese Function des großen Gehirns, denn dieses entwickelt sich am spätesten und mit seiner fortschreitenden Entwickelung geht die Entwickelung des kindlichen Geistes Hand in Hand. In der Reihe der Säugethiere findet sich das große Gehirn um so vollkommener entwickelt, je größer die geistige Begabung ist.

**) Das kleine Gehirn scheint die eigenthümliche Eigenschaft zu besitzen, complicirte Bewegungen erlernen und festhalten, dadurch aber die Ausführung mancher combinirten Bewegungen (beim Schwimmen, Tanzen, Schreiben, Clavierspielen u. s. w.) erleichtern zu können. Zur Ausführung solcher erlernter complicirter Bewegungen kann dann das kleine Gehirn durch den Einfluß des großen Gehirns (des Willen) sowie auch durch Reflexe (s. S. 156) sehr leicht angeregt werden, so daß wir eine Menge Bewegungen ausführen können, die halb willkürlich, halb unwillkürlich sind. So können wir tanzen, schwimmen 2c., während die Aufmerksamkeit (eine geistige Thätigkeit) auf ganz was Anderes gerichtet ist. Werden solche Bewegungen durch Uebung schon in frühester Jugend auffällig gut erlernt, so nehmen Viele, aber ganz mit Unrecht, eine angeborne Anlage (Talent) dazu an.

gewicht geht verloren; auch soll es der Sitz der geschlechtlichen Functionen sein; das verlängerte Mark enthält die Centra für die Herz- und Athmungsbewegungen und wird deshalb auch als Sitz der Seele oder des Lebens bezeichnet. — Das Vordertheil des großen Gehirns scheint dem Denk-, der mittlere dem Gefühls-, der hintere dem Willens-Vermögen vorzugsweise zu dienen. Beim Weibe, Kinde und Wilden überwiegt der mittlere, beim Manne und weißen Menschenstamme der vordere und hintere Theil der Großhirnhemisphären. Darnach richtet sich denn auch die Weite der einzelnen Schädelabtheilungen (des Stirn-, Scheitel- und Hinterhaupts-Wirbels).

Im Ganzen ist der Schädel ein Abdruck des Gehirns und sein Aeußeres läßt einen Schluß auf die Form und Größe des Gehirns im Allgemeinen ziehen. Wer also ein hohes, breites und tiefes Vorderhaupt hat, läßt auch ein großes Vorderhirn erwarten und damit die Fähigkeit klüger zu werden als Einer mit schmaler niedriger Stirn. Natürlich würde der erstere nur dann klüger sein können, wenn sein größeres Vorderhirn auch richtig erzogen würde. Wäre dies nicht der Fall, dann könnte der besser Erzogene mit kleinem Vorderhaupt den ersteren weit an Verstand übertreffen. Aber das ist sicher, daß Ersterer, wenn er richtig erzogen wird, klüger werden kann als Letzterer. (Vorausgesetzt, daß die Sinnesorgane im normalen Zustande sind.) Das weibliche Geschlecht und die wilden Völkerstämme können wegen ihres kleinern und leichtern Gehirns, dessen vorderer und hinterer Hemisphärentheil weniger entwickelt als beim Manne und Weißen ist, niemals den Grad geistiger Ausbildung hinsichtlich des Verstandes und Willens erlangen, wie diese. Natürlich immer vorausgesetzt, daß die mit vollkommnerem Gehirn auch richtig erzogen werden. Ein gut erzogener Neger kann geistig weit höher stehen, als ein schlecht oder gar nicht erzogener Weißer und eine gebildete Frau wird klüger sein, als ein ungebildeter Mann. Uebrigens steigt in dem Verhältnisse, als die Vollkommenheit der Race gewinnt, auch der Abstand der Geschlechter in Bezug auf das Gehirn. So überragt bei den Europäern der Mann die Frau weit mehr, als der Neger die Negerin. Das absolut leichtere Gewicht des weiblichen Gehirns fängt schon von Jugend an deutlich zu sein. (s. S. 20.)

Nicht unmöglich ist es, daß im Gehirn für die bestimmten Thätigkeiten bestimmte Anordnungen der verschiedenen Hirnmassen 2c. (Thätigkeits- und Hemmungscentra, wie im verlängerten Marke) existiren, so daß dann Vorstellen, Denken und Wollen auf bestimmten mechanischen Einrichtungen beruhten, also ebenfalls mathematischen Gesetzen, wie die Gesammtheit des Weltalls gehorchten. Damit soll aber ja nicht etwa gesagt sein, daß, wie die Phrenologen und die Vertheidiger bestimmter Anlagen glauben, an einzelne hervorragende Portionen oder eigenthümlich

gebildete Theile des Gehirns bestimmte gute oder schlechte Eigenschaften, sowie eine vorwiegende Befähigung für diese oder jene Fertigkeit (Anlage, s. S. 20 u. 313) gebunden sind*). — Durch sein Arbeiten scheint das Gehirn kräftiger ernährt und stärker zu werden (wie dies bei den Muskeln der Fall ist), denn man fand bei Männern, die jahrelang geistig sehr viel gearbeitet hatten, die Hirnsubstanz sehr fest, das Rindengrau und die Hirnwindungen auffallend entwickelt. (Hierauf und auf dem Gesetze der Vererbung [s. S. 19] dürfte das größere Gehirn des männlichen Geschlechtes beruhen.) Auch scheinen sich mit den Fortschritten in der Civilisation die Schädel, zumal in der vordern Kopfgegend, vergrößert zu haben, so daß sich das Menschengeschlecht seit seinem Bestehen auf der Erde allmählich geistig vervollkommnet zu haben scheint; natürlich konnte und kann dies nur durch die Einflüsse der Er-

*) Die Schädellehre, Cranioscopie, Phrenologie, welche weit in das Mittelalter hineinreicht (denn Albert, Bischof von Regensburg, zeichnete im 13. Jahrhunderte die erste phrenologische Büste), ist auf folgende Grundsätze gestützt: die Größe der Seelenvermögen oder Geistesanlagen ist in der Größe gewisser Hirnorgane begründet und letztere machen sich durch stärkere Entwickelung gewisser Hervorragungen am Schädel erkennbar. Die allmähliche Ausbildung der einzelnen Seelenkräfte hält mit der Ausbildung bestimmter Hirnorgane gleichen Schritt und wird durch sie bedingt. — Diese Lehre ergiebt sich dadurch sofort als eine irrige, daß die Oberfläche des Gehirns fast niemals der äußern Fläche des Schädels genau entspricht und daß die Erscheinungen bei Krankheiten des Gehirns dieser Lokalisirung widerstreiten. Es wäre ferner aber auch merkwürdig, wenn die Seelenkräfte nur an den Stellen des Gehirns ihren Sitz hätten, über welchen der Schädel betastet werden kann, und wenn die oberhalb der Augenhöhlen und auf dem Grunde des Schädels liegende Hirnportion, die doch ganz dieselbe Structur wie die obere hat, ohne solche Kräfte wäre (wenigstens haben die Phrenologen für diese Portion keine Kräfte mehr übrig gelassen). Etwa $^1/_5$ der Hirnwindungen werden von den Phrenologen gar nicht berücksichtigt. Auch ist es wunderbar, wie verschiedene Phrenologen die Seelenorgane an verschiedene Stellen des Gehirns verlegen und wie der eine diese, der andere jene Seelenkräfte, die aber ganz verschieden von einander sind (wie z. B. Eigenthums-, Sammel- und Diebssinn), zusammenwirft. Ueberhaupt ist es komisch, daß die Phrenologen auch die aus Convention und wissenschaftlichen Entdeckungen hervorgegangenen Liebhabereien, sowie durch schlechte Gewöhnung erzeugten Triebe und Verbrechen (Diebstahl, Trunksucht) zu den Geistesthätigkeiten rechnen. Kurz die Phrenologie ist, wie sie eben besteht, eine unwissenschaftliche Spielerei und wird deshalb auch nur von Leuten getrieben, die keine naturwissenschaftliche Bildung haben.

ziehung und Vererbung geschehen In neuerer Zeit hat man (Broca) durch Vergleichung von Schädeln aus einem alten Pariser Friedhof, der jedenfalls aus den Zeiten vor dem 12. Jahrhundert herrührt, mit Schädeln aus der heutigen Bevölkerung gefunden, daß im Ganzen der Gehirnraum des Schädels sich vergrößert hat. Die Zunahme des Gehirnraums betrug hier nach Verlauf von 7 Jahrhunderten durchschnittlich 2,5 %. Ebenso bewiesen Schädel aus den Pariser Friedhöfen, daß solche von Personen der höheren Stände (von Künstlern und Gelehrten) durchschnittlich einen größeren Gehirnraum zeigten als Schädel der arbeitenden und dienenden Klasse. Es scheint hiernach, daß andauernde Thätigkeit des Geistes im Verlaufe der Stammesfolgen zu einer Vergrößerung des Gehirnraumes führt. Diese Vergrößerung mit stärkerer Entwickelung des Vorderhirns und höherer Geistesbegabung wird vorzugsweise dadurch begünstigt, daß das längere Offenbleiben der Stirnnaht (nach Welker) sich bei den kaukasischen Völkern vererbt. Bei den niederen Menschenracen und den Affen verknöchert diese Naht weit zeitiger, dagegen wächst der Oberkiefer, in Folge des Offenbleibens der Nähte noch längere Zeit fort (s. S. 101 und 116).

Wollte man sich die Hirnthätigkeit auf recht mechanische Weise deutlich machen, so könnte man dies auf folgende Weise: Alles was wir durch unsere Sinne wahrnehmen, macht im Gehirne einen ganz bestimmten Eindruck oder erzeugt ein den Daguerreotypen ähnliches Bildchen (Hirnbild). Von solchen Hirnbildchen wird man natürlich eine um so größere Anzahl in seinem Verstandesorgane (dem Gehirne) besitzen, je mehr man durch seine Sinne von der Außenwelt in sich aufgenommen hat. Es werden ferner diese Bildchen dem in der Außenwelt Wahrgenommenen um so ähnlicher sein können, je genauer man durch scharfe Sinne die Außenwelt wahrzunehmen sich bemühte. Es werden sodann diese Hirnbildchen um so deutlicher und bleibender (fixirter) sein müssen, je stärker und je öfter sie eingeprägt werden. Sehr viele dieser Bildchen verschwinden nach und nach wieder, wie ein nicht fixirtes Daguerreotypbild, und deshalb vergißt man so oft das früher Wahrgenommene und Erlebte. Bei mangelhaften Sinnen wird wie bei Mangelhaftigkeit und Abnormität des Gehirns natürlich auch die Bildung der Hirnbildchen mangelhaft sein. — In der frühesten Jugend bilden sich wegen der Unvollkommenheit der Sinne und des Gehirns nur wenige, ganz undeutliche und leicht wieder verschwindende Hirnbildchen. Nach und nach aber, mit zunehmender Ausbildung der Sinne und des Gehirns, sowie in Folge der Erweiterung des Gesichtskreises und der Erziehung, mehrt sich die Zahl, die Deutlichkeit und die Dauer dieser Bildchen. Während man sich dieselben anfangs ungeordnet wie in einer Mappe im Gehirne umherliegend denken kann, so daß sie nur mit Mühe von einander unterschieden

und hervorgeholt werden konnten, findet später durch Uebung ein genaues und übersichtliches Ordnen derselben statt, so daß sie nun leicht von einander getrennt und aufgefunden werden können. Dieses schnellere oder langsamere Auffinden solcher Bildchen kann als besseres oder schlechteres Gedächtniß, als Erinnerung oder Vorstellung bezeichnet werden, während das Zusammenstellen mehrerer derselben zu einem neuen Bilde, welches man von außen her als solches niemals in sich aufnahm, die Phantasie genannt werden dürfte. In den spätern Lebensjahren, wo das Gehirn an Größe und Weichheit und die Sinnesorgane an Schärfe abnehmen, wird auch die Fähigkeit des Gehirns, Hirnbilder zu erzeugen, immer geringer, obschon die früher erzeugten längere Zeit noch ganz fest darin haften. Deshalb erinnern sich Greise auch recht gut längst vergangener Thatsachen, vergessen aber schnell die Gegenwart. — Diese Hirnbildchen sind es nun, durch deren genaues Vergleichen wir uns Begriffe sammeln, sowie Urtheile fällen und Schlüsse ziehen, also denken lernen; sie sind es auch, welche unsere Bewegungen, unser Handeln veranlassen.

Das dem Gehirn innewohnende Bewußtsein könnte nun als die Hirnthätigkeit oder die Kraft angenommen werden, welche im gesunden und wachem Zustande die Hirnbilder von einander unterscheidet, ordnet, schneller oder langsamer herbeiholt und zusammenstellt, ihre Wirkung auf unser Thun regelt. Durch Uebung läßt sich, wie es scheint, der Einfluß des Bewußtseins auf die Hirnbilder immer mehr steigern und es möchte deshalb wohl die Aufgabe der Erziehung sein, zunächst, mit richtigen Pausen, so viele als möglich von guten, deutlichen und bleibenden Hirnbildern zu erzeugen, wiederzuerzeugen und diese dann gehörig verarbeiten zu lernen. — Denkt man sich nun aber das Bewußtsein durch irgend eine Ursache (durch Schlaf, Alcohol, Schwefeläther, Chloroform, Krankheit) auf einige Zeit aufgehoben, die Hirnbilder aber noch vorhanden, dann ließe sich allenfalls auch annehmen, daß dieselben durch irgend einen Anstoß in ganz andere Ordnung und Verknüpfung zu einander gebracht würden, als dies im bewußten Zustande in Folge der Gewöhnung der Fall ist. Diese veränderte Lagerung und Einwirkung der Hirnbildchen auf einander könnte dann recht wohl zu einem ungewöhnlichen Handeln des Bewußtlosen Veranlassung geben, was jedoch stets das Resultat früher aufgenommener Eindrücke und niemals ein übernatürliches oder wunderbares sein kann. Bei schwächerem Grade der Trübung des Bewußtseins läßt sich bisweilen das ungewöhnliche Spiel der Hirnbildchen vom Bewußtlosen mehr oder weniger deutlich wahrnehmen, so daß er sich dessen nach dem Erwachen erinnern kann, wie dies beim Träumen und Rausche vorkommt. Nach der einfacheren oder verwickelteren, geordneteren oder ungeordneten Verknüpfung der Hirnbildchen unter einander zeigt sich dann Reden und Thun des Bewußtlosen in verschiedenem Grade vernünftig oder unvernünftig. So sprechen und handeln Somnambule und Chloroformirte nicht selten weit vernünftiger, als sie dies im bewußten Zustande thuen, dagegen können sehr anständige Personen im Rausche und in Fieberphantasien sehr unvernünftig und unanständig handeln. — Alles Thun und Treiben Bewußtloser wäre sonach ein unwillkürliches und in Folge der eigenthümlichen Einrichtung unseres Gehirns (vorzüglich der Uebertragungsfähigkeit von Empfindungs- und Sinnes-Eindrücken auf Bewegungsapparate) ein erzwungenes.

Schlaf und Traum.

Schlaf, ohne welchen das Gehirn seine Fähigkeit zum Thätigsein sehr bald verlieren würde, wird derjenige normale und periodisch wiederkehrende Zustand genannt, in welchem das Gehirn seine Thätigkeit ganz oder nur theilweise (wie beim Träumen) eingestellt und zwar in Folge seines frühern Thätigseins, welches die Substanz desselben allmählich zum Thätigsein untauglich wurde. Während des Schlafs geschieht es nun, daß sich die Hirnsubstanz in ihrem Ruhen durch Anbildung neuer Hirnmasse und Entfernung der in Folge von Verbrennungen erzeugten ermüdenden Stoffe restaurirt, sowie gleichzeitig eine Aufspeicherung von Sauerstoff im Organismus, also auch im Gehirn stattfindet. — Wegen fast gänzlicher Einstellung der Hirnthätigkeit im Schlafe ist also Empfindung, Bewußtsein, jede willkürliche psychische (geistige) Action und willkürliche Bewegung aufgehoben, während die unwillkürlich vor sich gehenden, der Ernährung dienenden, sogenannten vegetativen Processe ungestört fortdauern. Je mehr die Thätigkeit des Gehirns im wachen Zustande (durch geistige Arbeit, Gemüthseindrücke, zumal Kummer) in Anspruch genommen wird, desto nothwendiger ist ein ruhiger, tiefer und langer Schlaf. Im Allgemeinen bedarf der erwachsene Mensch nur 7 bis 8 Stunden Schlaf. Kinder, welche, wenn sie schläfrig sind, niemals vom Schlafe abgehalten werden dürfen, brauchen täglich dagegen 10 bis 16 Stunden Schlaf; ebenso ist der Schlaf fürs weibliche Geschlecht ein größeres Bedürfniß, als für das männliche, wie dies auch bei Schwächlichen, Kränklichen, Blutarmen, Greisen, Sanguinitern und Cholerikern der Fall ist.

Das Gefühl von Schläfrigkeit geht in der Regel dem Schlafe voraus und giebt sich als Nachlassen der geistigen, Empfindungs-, Sinnes- und Muskelthätigkeit mit dem Gefühle von Abspannung und Mattigkeit, mit Gähnen und Dehnen zu erkennen. Auch zeigen sich unbestimmte Figuren, verwaschene oder leuchtende Punkte und Nebel vor dem geschlossenen Auge. Nicht alle Empfindungsthätigkeit erlischt gleichzeitig: die Geschmacks-, Geruchs- und Sehnerven schlafen früher ein, als der Hörnerv; die Muskeln des Rückens später als die der Gliedmaßen. Nach dem vollständigen Erlöschen der willkürlichen Bewegungs-

itigkeit **schließen** sich die Augen, es sinkt der Körper zusammen, r **Kopf neigt** sich nach vorn, der Unterkiefer fällt herab, und ken **der Unempfindlichkeit** der Sinne und des Gemeingefühls rt **das Bewußtsein** auf. — Im Schlafe selbst gehen die dem toffwechsel (der Ernährung, dem Leben) dienenden sogenannten egetativen **Processe** ungestört, nur etwas langsamer und gleichmäßiger, **vor** sich; das Herz schlägt ruhiger, die Athemzüge weren **langsamer** und tiefer, die Darmbewegungen und also auch ie **Verdauung** geschehen regelmäßiger. Im Anfange pflegt der Schlaf **am tiefsten** und ruhigsten zu sein; je länger er währt, esto **leiser wird** derselbe und desto leichter geht er in ein Halbvachen **über**. Beim plötzlichen Erwachen dauert es einige Zeit, he man **das völlige** Bewußtsein wieder erlangt; beim allmählichen Erwachen **wird zuerst** das Gehör, dann das Auge und später erst **die Bewegungskraft** rege. Das Erwachen aus dem Schlafe scheint **meist durch** eine Empfindung bewirkt zu werden, welche um so **stärker** sein muß, je tiefer der Schlaf ist.

Die **Kennzeichen eines gesunden Schlafes** sind: daß er auf angemessene Veranlassung, auf vorangegangene, längere Zeit fortgesetzte Thätigkeit des Geistes, der Sinne und willkürlichen Bewegungsorgane eintrete; daß sich der Körper während desselben in einem Zustande vollkommener Ruhe befinde, eine ungezwungene, mit Erschlaffung der Muskeln verbundene Lage einnehme; daß dabei das Athmen ruhig und gleichmäßig, der Puls etwas langsamer, die Haut weich und mäßig feucht sei; daß er ununterbrochen fortdauere und nicht durch Träume oder lebhaftere unwillkürliche Bewegungen beunruhigt werde; daß die Sinne, namentlich das Gehör, ihre Empfänglichkeit für äußere Eindrücke möglichst vollständig verlieren, aber auch das Erwecken nicht zu schwierig sei, und endlich daß er nach entsprechender Dauer von selbst wieder mit dem Gefühl von Erquickung schwinde.

Auch bei den gesündesten Menschen scheint das Gehirn im Schlafe noch etwas thätig zu sein; obschon es auch nicht unmöglich ist, daß eine Art des Schlafes existirt, in welchem gar keine Geistesactionen stattfinden. Das Thätigsein des Gehirns im Schlafe bezeichnet man als **Traum**, es geschieht ganz unwillkürlich, jedoch ganz nach denselben Gesetzen, wie im Wachen, und hinterläßt blos dann, wenn es ganz besonders lebhaft oder im unvollkommenen Halbschlafe vor sich ging, eine Erinnerung im wachen Ge-

hirn. Während des Wachens wird die Thätigkeit des Gehirns durch die Einwirkung der Außenwelt bestimmt und die Eindrücke auf die Sinne geben den Stoff zu den Vorstellungen, denen der Verstand dann Zusammenhang verleiht. Im Schlafe hingegen schafft sich das Gehirn diese Vorstellungen selbst und trägt sie auf die Sinnesorgane über (wie bei den Sinnestäuschungen, Hallucinationen, Phantasmen), wobei oft der sonderbarste und schnellste Wechsel eintritt, indem der Flug der Phantasie nicht durch die Sinnesanschauungen gehemmt wird. Die Phantasie nimmt den Stoff zum Traume aber stets aus dem Gedächtniß, indem sie Scenen aus der Vergangenheit mit mehr oder weniger Abänderungen wiederholt oder aus mehreren derselben, sowie aus gehabten Anschauungen ein neues Bild zusammensetzt. Ebensowenig wie ein Somnambuler eine fremde Sprache sprechen wird, die er im wachen Zustande nicht spricht, ebensowenig wird ein Blindgeborner vom Sehen, ein Taubgeborner vom Hören träumen. Jedoch nicht blos die Phantasie und das Gedächtniß sind beim Traume thätig, auch der Verstand hilft dabei sehr oft und es werden bisweilen im Traume sogar Probleme der Poesie, Philosophie u. s. w. glücklich gelöst. Unser Traumdenken beruht, ebenso wie das Denken im wachen Zustande, auf den Gesetzen der Ideenassociation, vermöge deren jede Vorstellung gleich während ihres Entstehens eine Reihe anderer, durch Aehnlichkeit der Gegenstände, Gleichlaut der Worte, Gleichzeitigkeit des Geschehens oder dergleichen verwandte Vorstellungen und Bilder hervorruft. Im Schlafe entbehren nur unsere Gedanken und Vorstellungen der regulirenden Leitung und des beschränkenden Einflusses des kritischen Verstandes und deshalb herrscht im Traume die Ideenassociation in ungebundenster Weise und verbindet oft das Ungewöhnlichste mit einander. Die Veranlassungen zum Träumen sind meist starke oder frappante Eindrücke, die wir im Laufe des Tages gehabt haben, sodann Sinnesreizungen (besonders des Gefühls) und stärkere Eindrücke auf das vegetative Nervensystem. Beobachtungen scheinen anzudeuten, daß die meisten Träume erst kurz vor dem Erwachen oder sogar erst während des Erwachens zu Stande kommen. Ueber die Zeit des Traumes zu entscheiden giebt es kein Mittel, denn mit dem Träumen ist eine außerordentliche Zeittäuschung verbunden. — Das Reden im Schlafe ist, zumal bei Kindern und jüngern, lebhaften Personen, durchaus kein Zeichen einer Krank-

...eit. Daß auch die höhern Thiere im Schlafe träumen, beweisen ...iele Erscheinungen.

Ursache und den Nutzen des Schlafes genauer zu ...rgründen ist neuerlich Pettenkofer gelungen. Er fand, daß Mangel an Sauerstoff im Körper die Veranlassung zum Schlafen ...iebt und daß während des Schlafes der nöthige Sauerstofferſatz ...or sich geht. Der Sauerstoff (s. S. 42) ist nämlich die Quelle aller Lebensvorgänge und gewissermaßen die Dampfkraft, die unsere Lebensmaschine treibt; zu jedem kleinsten Lebensvorgange, zu jeder Bewegung, jeder Empfindung, jedem Gedanken wird eine gewisse Portion Sauerstoff verbraucht. Hierbei bildet sich nun hauptsächlich Kohlensäure in großer Menge. Aus der Menge dieser ausgeathmeten Kohlensäure kann man nun auf die Menge des verbrauchten Sauerstoffs schließen und dadurch hat sich denn die Thatsache ergeben: daß wir im Laufe des Tages, selbst bei geringer Arbeitsanstrengung, verhältnißmäßig viel mehr Kohlensäure ausscheiden, als wir zur Bildung dieser Kohlensäure in derselben Zeit Sauerstoff beim Athmen aufnehmen, so daß also ein Theil des Sauerstoffs noch vom Körper geliefert werden muß. Die Frage nun: aus welchen Mitteln wird dieses im Laufe jedes Tages entstehende Sauerstoff-Deficit (welches zum Schlafen antreibt) gedeckt? konnte durch Versuche dahin beantwortet werden: durch den während des Schlafes im Organismus aufgespeicherten Sauerstoff. Bei Tage zehren wir von den Sauerstoffvorrath, welchen wir während der vorangehenden Nacht eingesammelt haben. Im Schlafe verbrauchen wir nicht allein nur halb soviel Sauerstoff wie am Tage, sondern wir nehmen auch davon fast doppelt soviel auf als im wachen Zustande. Der Körper ist also im Stande während des Schlafes Sauerstoff zu sparen, und zwar dadurch, daß alle unnützen Ausgaben an Sauerstoff vermieden werden. Denn die psychischen und Sinnesthätigkeiten sowie die willkürlichen Bewegungen sind erloschen, sogar die unwillkürlichen Bewegungen (die Herz- und Athmungsbewegungen) sind beschränkt und dadurch der ganze Stoffwechsel. Das Herz vermindert seine Bewegungen in der Minute um 3 bis 10 Schläge, das Blut kommt also seltener mit den Körpergeweben in Berührung und giebt daher auch weniger Sauerstoff an dieselben ab. Dadurch wird aber die Function sämmtlicher Körperorgane nicht unbedeutend herabgesetzt, und darunter leidet ganz besonders auch das Gehirn,

dessen Thätigkeit bis auf ein Minimum (im Traume noch wahrnehmbar) schwindet. — Nach den neuesten Untersuchungen (von Pettenkofer und Voit) beruhen die Unterschiede in der Aufnahme und Abgabe von Sauerstoff und Kohlensäure weniger in dem Wechsel von Wachen und Schlaf als vielmehr in der Nahrungsaufnahme und zwar in der bei Tage stattfindenden Nahrungsaufnahme und der absoluten Muskelruhe bei Nacht. Im Hungerzustande und bei Muskelruhe z. B. verausgabt der Mensch bei Tag und bei Nacht gleiche Procente des aufgenommenen Sauerstoffs in der Kohlensäure und die Unterschiede fallen sehr gering aus, wenn der Einfluß der Nahrung dadurch für Tag und Nacht gemacht wird, daß gleiche Mengen gleicher Kost am Morgen und am Abend aufgenommen werden; ja sie kehren sich geradezu um, wenn die Nahrung während der Nacht aufgenommen wird.

Man war früher der Meinung, daß der Organismus und jeder einzelne Theil (Muskel, Nerv, Gehirn 2c.) den Sauerstoff, welchen er zu seiner Arbeitsleistung (zu den diese bedingenden Oxydationen) bedarf, während der Arbeitsleistung direct aus dem Blute und der Atmosphäre beziehe. Dem ist aber nicht so. Der Organismus bezieht seinen zur Arbeit zu verwendenden Sauerstoff nicht während der Arbeit von außen, sondern er benutzt zu seinen Oxydationen nur Sauerstoff, der schon in seinen Organen gleichsam abgelagert war. Die Arbeitsfähigkeit des Organismus ist von der Menge Sauerstoff abhängig, die er vor der Arbeitsleistung in sich aufgespeichert hat. Je mehr der Organismus (ein Gewebe) Sauerstoff in sich aufgespeichert hat, desto größer ist seine Arbeitsfähigkeit; Alles, was die Ansammlung von Sauerstoff in erhöhtem Maße ermöglicht, steigert die Arbeitsfähigkeit, Alles, was sie hindert, schwächt dieselbe. — Der aufzuspeichernde Sauerstoff wird nun zur Zeit der Ruhe und des Schlafes aufgenommen, und dadurch sind wir dann am darauf folgenden Tage befähigt zur Arbeit (mit Kohlensäurebildung) mehr Sauerstoff zu verwenden, als wir während der Tageszeit durch das Athmen aufnehmen. — Der während des Schlafes aufgenommene Sauerstoff wird nun aber nie sofort verbraucht, d. h. zur Oxydation vollständig verwendet, sondern diese Oxydation durchläuft Zwischenstufen, die den Sauerstoff stundenlang im Körper beschäftigen, ehe er in der Form von Kohlensäure oder Wasser wieder austritt. — In Beziehung auf die Mengenverhältnisse des aufgespeicherten Sauerstoffs ergaben Versuche, daß mit der Vermehrung des Eiweißes in der Nahrung die Fähigkeit des Körpers, während der Zeit der Ruhe und des Schlafes Sauerstoff aufzunehmen, um denselben am Tage nach Bedürfniß zu verwenden, steigt und fällt. Ein wohlgenährter Organismus kann also mehr Sauerstoff während des Schlafes in sich aufspeichern als ein schlechtgenährter. So erklärt sich, daß, während der erstere beim Erwachen zur Arbeit geschickt ist, auch nach vorausgegangener großer Ermüdung, letzterer sich noch matt und müde fühlt. — Bei sehr kraftlosen Kranken fand man, daß diese im Schlafe keinen Sauerstoff in

sich aufspeichern wie die Gesunden, und daß sie deshalb im Wachen für ihre Arbeitsleistungen keinen Sauerstoffvorrath besitzen, deshalb aber durch die kleinste Anstrengung sehr rasch ermüden. Durch Alcohol, weil dieser die Thätigkeiten steigert, kann die Sauerstoffaufnahme momentan gesteigert, dadurch aber die Ermüdung auf kurze Zeit gehoben und die Arbeitsleistung etwas gehoben werden.

Verstandesapparat bei den Wirbelthieren.

Um die wichtigste Abtheilung des Nervensystems, welches dem geistigen Thätigsein vorsteht, nämlich das Gehirn, in seiner allmählichen Vervollkommnung besser kennen zu lernen, ist es nothwendig, der ersten Entwickelung desselben bei den höheren Wirbelthieren kurz Erwähnung zu thun, um daran zu zeigen, wie die einzelnen ganz einfachen Abschnitte des Gehirns der niederen Wirbelthiere schon die Vorbildungen der vollkommneren Abtheilungen im Gehirne der höheren Thierclassen sind. — Das niedrigste Wirbelthier, welches den Uebergang von den Wirbellosen zu den Wirbelthieren bildet, das Lanzettthierchen (Amphioxus, s. S. 178), besitzt noch kein Gehirn und also auch keinen Schädel.

Die erste Anlage des Centralnervensystems stellt sich als ein nach oben offener Halbkanal dar, der sich allmählich zum Rückenmarkrohre schließt und an dessen vorderem Ende das Gehirn in Gestalt von drei auf einander folgenden, mit ihren Wandungen und durch ihre mit Flüssigkeit erfüllten Höhlen zusammenhängenden Blasen ansitzt. Die erste, größte und wichtigste Blase bildet das „Vorderhirn" und theilt sich sehr bald der Länge nach in zwei Hälften, d. i. die späteren Halbkugeln (Hemisphären) des großen Gehirns. Am andern Ende dieser ersten Blase wuchert dann allmählich ein unpaarer Abschnitt als „Zwischenhirn" hervor, der sich später zur Umgebung der dritten Hirnhöhle und Sehhügel umbildet. — Die zweite (oder Vierhügel-) Blase stellt das „Mittelhirn" dar, aus welchem später die Vierhügel hervorgehen. — Die dritte Hirnblase bildet mit ihrem vordern Theile das „Hinterhirn" oder das spätere „kleine Gehirn", während der hintere unmittelbar in das Rückenmark sich fortsetzende Abschnitt als „Nachhirn" bezeichnet wird und später zum „verlängerten Marke" wird. Manche nehmen auch fünf hintereinander liegende Hirnblasen an und zwar: die 1ste, des Vorderhirns (große Hemisphäre); die 2te, des Zwischenhirns (Sehhügel); die 3te, des Mittelhirns (Vierhügel); die 4te, des Hinterhirns (kleines Gehirn); die 5te, das Nachhirn (verlängertes Mark, der Sitz der Seele, (des Lebens) als Centrum der Herz- und Athembewegungen). In den frühen Entwickelungsstadien ist das Gehirn bei den Embryonen der verschiedenen Säugethiere, Vögel und Reptilien nicht von einander zu unterscheiden. — Mit der allmählich sich steigernden Vervollkommnung des Gehirns in den verschiedenen Wirbelthierklassen nehmen die genannten Hirnabschnitte immer mehr an Größe und Ausbildung (doch nicht überall und alle im gleichen Maße) zu, das ganze Gehirn wird größer und schwerer, und seine anfangs glatte Oberfläche bekommt Eindrücke, Vertiefungen und wulstige Windungen (durch Faltung in Folge der immer mehr zunehmenden Vergrößerung der Oberfläche), deren Zahl fortwährend wächst, bis endlich das Menschenhirn die ausgeprägtesten und zahlreichsten Windungen besitzt. Von den Fischen bis zum Menschen herauf wachsen die Hemisphären des großen Gehirns immer mehr nach hinten, und während sie bei den Amphibien noch nicht die Sehhügel, bei den Vögeln noch nicht die Vierhügel, bei den Säugethieren noch nicht das kleine Gehirn bedecken, überragen sie beim Menschen sogar das letztere.

Bei den Fischen und Amphibien ist das Gehirn vom Rückenmarke noch nicht sehr scharf abgegrenzt und in seiner Lage nur als eine Verlängerung des letzteren zu betrachten. Bei den Fischen füllt das Gehirn die Schädelhöhle fast nur zum kleinsten Theile aus und besteht hauptsächlich aus einem Vorder- und Hinterhirn, während das Zwischen- und Mittelhirn, was bei den Amphibien (Fröschen, Kröten) schon weit deutlicher ausgedrückt ist, sich nur schwach entwickelt zeigt. In beiden Thierklassen gehen die Riech- und Sehnerven aus lappenähnlichen Anschwellungen hervor. Man könnte auch das Fisch- und Amphibienhirn als eine Reihe von drei Ganglien bezeichnen, welche den drei höheren Sinnen und deren Nerven entsprechen, nämlich dem Hör-, Seh- und Riechsinne das Hinter-, Mittel- und Vorderhirn. —

Schon viel bedeutender sind die Veränderungen am Gehirne der *Reptilien* (Schildkröten, Eidechsen, Schlangen, Krokodile), denn die beiden Hälften (Hemisphären) des Vorderhirns stellen ziemlich beträchtliche Anschwellungen vor, das Zwischen- und Mittelhirn bilden sich immer mehr zu den Seh- und Vierhügeln um, während das kleine Gehirn sehr verschiedene Grade der Entwickelung zeigt.

Bei den *Vögeln* sind die Veränderungen, welche am Reptiliengehirn auftraten, nur weit auffälliger, bis endlich bei den *Säugethieren* das große oder Vorderhirn weit über die übrigen Hirnabtheilungen überwiegt, sich besonders nach hinten (durch Hirnlappen) vergrößert und so das Mittel- und selbst zum Theil das kleine Gehirn bedeckt. Bei sehr vielen Säugethieren ist das große Gehirn noch mit glatter Oberfläche (bei den Beutelthieren, mehreren Nagern u. s. w.), während sich bei andern eine geringere oder größere Anzahl von Vertiefungen und Windungen wahrnehmen läßt. Uebrigens sind auch die andern Abschnitte des Gehirns in ihrer Entwickelung bedeutend vorgeschritten. Den größten Sprung in der allmählichen Vervollkommnung seiner Bildung macht das Gehirn nicht zwischen Thier und Mensch, sondern zwischen den sogen. Beutelsäugethieren und den sogen. placentalen Säugethieren (mit Mutterkuchen), indem bei letzteren ein ganz neues Hirngebilde, der *Balken oder die große Comissur* (s. S. 150 und S. 160, Taf. V. B. h.) nämlich auftritt und die beiden vorher getrennten Hälften des großen Gehirns mit einander verbindet. — Die sogen. *Sylvische Grube oder Spalte*, welche das vordere Hirn in einen Stirn- und einen Schläfenlappen sondert, findet sich außer bei den Menschen nur noch bei den Affen und Makis.

Was die darmähnlichen, durch Furchen getrennten *Windungen an der Außenfläche des großen Gehirns* betrifft, so entstehen diese dadurch, daß die an Umfang zunehmende Oberfläche des Hirns sich in die Länge und Breite auszudehnen durch die Schädelkapsel gehindert ist und sich deshalb in Falten zu legen gezwungen wird (wie bei einer Krause). Da nun die Rinde des Gehirns aus grauer, vorzugsweise von Nervenzellen gebildeter Nervensubstanz besteht, so wird bei dieser Faltung auch die graue, hauptsächlich die geistige Hirnthätigkeit vermittelnde Neurine an Masse zunehmen müssen. Daraus folgt nun aber, daß der Mechanismus der geistigen Thätigkeit für um so vollkommner zu schätzen ist, je tiefer und zahlreicher die Hirnfurchen, je geschlängelter, zahlreicher und gewölbter die Hirnwindungen und je dicker die graue Hirnrinde ist (s. S. 309).

Das Gehirn des Affen (der großen menschenähnlichen Affen, Anthropoiden) unterscheidet sich von dem des Menschen (nach Huxley) in folgenden Punkten: 1. bei dem Affen ist das Gehirn im Vergleich zu den von ihm ausgehenden Nerven kleiner als bei den Menschen; 2. bei den Affen ist das große Gehirn im Vergleiche zu dem kleinen nicht so groß als bei dem Menschen; 3. bei dem Affen sind die Windungen und Furchungen weniger verwickelt und mehr symmetrisch als bei den Menschen; 4. die Großhirnhälften sind bei den Menschen mehr rund und tief, die Verhältnisse der einzelnen Lappen untereinander mehr verschieden. Endlich fehlen dem Affengehirn gewisse Windungen und Furchen ganz oder sind nur in rudimentärem Zustande vorhanden. Der Hauptunterschied zwischen Affen- und Menschengehirn bleibt aber immer der, daß die vorderen oder Stirnlappen des großen Gehirns, welche in ganz besonderer Beziehung zur Intelligenz stehen und neuerdings als der eigentliche Sitz der Organe für die Sprachfähigkeit erkannt worden sind, beim Affen in ihrer Entwickelung sehr zurückbleiben und mit einer Verdünnung enden (daher die schmale, zurücktretende Stirnform). — Was die Windungen des großen Gehirns betrifft, so ist das Gehirn bei einigen kleinen amerikanischen Affen noch ungefaltet, während etwas größere Affenarten ein wenig gefaltetes Gehirn und die großen menschenähnlichen Affen ein vielfach gefaltetes Gehirn besitzen. — In Beziehung auf die Vielgestaltigkeit der Gehirnoberfläche, die mannigfaltigen und verwickelten Verschlingungen der Windungen ähneln sich das Gehirn bei menschenähnlichen Affen, bei niederen Menschenracen und beim frühen Kindeszustand des Weißen.

II. Sinnes-Apparate.

Durch der Sinne Pforten zieht der Geist in unsern Körper ein, denn die Sinne sind die Zubringer der geistigen Nahrung zum Gehirn und setzen uns, mit Hülfe der Sinnesnerven, von Dem, was außer uns in der Natur vorgeht, in Kenntniß. Die

Sinnesthätigkeiten, also Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Tasten, können aber nur dann richtig vor sich gehen, wenn passende Sinneseindrücke auf gesunde Sinnesorgane einwirken und durch die Sinnesnerven ordentlich zum normalen Gehirn hingeleitet werden, wo sie dann, mittels der centralen Hirnthätigkeit gehörig verarbeitet (durch Bildung von Vorstellungen, Begriffen, Urtheilen und Schlüssen), zur richtigen Erkenntniß der Naturgegenstände und Naturerscheinungen führen und uns verständig machen (s. S. 303 und 316). Unser ganzes Wissen beruht auf Erfahrung; diese ist aber nur durch die Sinne zu machen; ohne die Sinne vermag der Mensch weder Kenntnisse von der Natur zu erwerben, noch eine Vorstellung von der Beschaffenheit seines eigenen Körpers zu gewinnen. Wie wenig Sinneswerkzeug aber erforderlich ist, um Erfahrungen zu machen und vernünftig zu werden, beweist der Fall von der taubstummen Amerikanerin, Laura Bridgman, welche in ihrem 20. Lebensmonate ihren Gesichts-, Gehör- und Geruchssinn vollständig, ihren Geschmack beinahe verlor und nur ihr Tastgefühl behielt. Trotzdem hat sie durch die Erziehung eines scharfsinnigen Taubstummenlehrers (Dr. Howe) in intellectueller und sittlicher Hinsicht eine unglaublich hohe Stufe der Ausbildung erreicht. Also, ein Sinn genügte schon, um dieselbe Logik und dieselbe Moral zu entwickeln, wie bei den andern Menschen mit allen Sinnen; es ist dies aber nur durch die sorgfältigste Erziehung zu erreichen. Es ist übrigens Thatsache, daß viele Menschen, denen ein Sinn fehlt, die übrigen weit besser gebrauchen lernen, als im Normalzustande, Blinde hören und tasten in der Regel bedeutend besser als Sehende und Taube haben oft eine unglaublich gesteigerte Sehkraft.

Woher kommen nun die so verschiedenen Sinnesempfindungen? Diese Frage beantwortete man früher dahin, daß der Bau jedes Sinnesorganes nur für einen ganz bestimmten Sinnesreiz (Licht, Schall, Druck &c.) zweckmäßig eingerichtet sei, und sah die Sinnesorgane als bloße Leiter für die Eigenschaften der äußeren Dinge an. Man glaubte, daß durch die Nerven direct die Eindrücke des Lichtes, der Tonschwingungen, der Geschmacksstoffe dem Gehirne zugeführt würden; man führte also die Beschaffenheit der Empfindung auf die Beschaffenheit der erzeugenden Stoffe zurück. Dagegen spricht nun aber die Thatsache, daß die Reizung eines Sinnesnerven in seinem Verlaufe ganz dieselbe Empfindung hervorruft als die Reizung des Sinnesorganes an seinem peripherischen Ende. Wird z. B. der Sehnerv durchschnitten, so sieht man eine blitzende grelle Feuer-

erscheinung im Auge; ja es können sogar bei Reizung von sensiblen Nerven, deren peripherische Endorgane weggeschnitten sind, noch Empfindungen veranlaßt werden, welche in dem gar nicht mehr vorhandenen Organe zu sitzen scheinen. So empfinden Amputirte oft noch viele Jahre Schmerzen in den abgeschnittenen Gliedmaßen. Man suchte dies durch eine sogen. **specifische Energie der Nerven** zu erklären. — Allein neuere Forschungen haben ergeben, daß zwar eine solche specifische Energie existirt, aber nicht in den Sinnesorganen, nicht in den Nerven und nicht in den specifischen Erregungszuständen derselben, sondern im nervösen Centralorgan, **im Gehirn, wo bestimmte Stellen mit dem Vermögen begabt sind, nur ganz bestimmte Sinnesempfindungen wahrnehmen zu können.** Der eigentliche specifische Empfindungsvorgang, den wir in die Sinnesapparate zu verlegen gewöhnt sind, findet also wo ganz anders statt. Das Auge (wie alle anderen Sinnesorgane) empfindet also ebenso wenig wie der Sehnerv; es empfindet nur der Sehhirntheil. So lange dieses innere Gesichtsorgan im Gehirne noch erregbar ist, erscheint einem Blindgewordenen, wenigstens noch im Traume, die Welt hell und farbig; erst wenn dieses Organ durch Nichtgebrauch vollständig zerstört ist, wird sein Leben ein vollkommen dunkles. Wenn es möglich wäre, den durchschnittenen Sehnerven mit den durchschnittenen Gehörnerven zusammenzuheilen und umgekehrt, dann würde man bei einem Concerte Licht- und Feuererscheinungen, bei einem Feuerwerke Töne oder Geräusche wahrnehmen. — Da nun aber diejenigen Stellen des Gehirns, welche gewissermaßen die innern Sinnesorgane bilden, nicht anders gebaut sind, als andere, so nimmt man an, daß diese specifischen Energien der Hirnorgane nur das **Resultat einer wahren Erziehung von außen her** sind und also die Fähigkeit der Gehirnorgane, auf specifische Reize specifische Vorstellungen zu erwecken, nicht von Anfang an existirt. Das Bewußtsein (der Geist), das gewöhnt ist vom Sehnerven aus Lichteindrücke von der Außenwelt vermittelt zu erhalten, verlegt jeden von dorther kommenden Reiz in den ihm aus anderen unterstützenden Sinneswahrnehmungen bekannten Ort der normalen Erregung: in das Auge oder vielmehr auch aus diesem heraus in die sichtbare Umgebung und nennt ihn Licht. — Es steht fest, daß alle Sinneseindrücke, die also nur in Veränderungen unserer Gehirnorgane beruhen, zu Anfang rein subjectiv sein müssen und von uns entweder als angenehm oder unangenehm empfunden werden, bis durch Erziehung ganz allmählich sich im Menschen das Bewußtsein des Gegensatzes von Subject und Object ausgebildet hat, bis er gewisse Alterationen seines eigensten Wesens, Zustände seines Nervensystems als von äußeren Objecten erregt, als Objectives von anderen Alterationen ganz ähnlicher Art, von anderen Nervenzuständen als von dem Subjectiven zu trennen vermag. Ist die Erziehung vollendet, dann sind wir nicht mehr im Stande zu verstehen, daß wir nicht den gesehenen oder gefühlten Gegenstand direct, sondern eine durch ihn gesetzte Veränderung unseres Gehirns empfinden. So schreiben wir eine Reihe von Qualitäten, die nur subjectiver Natur sind, dem Objecte selbst zu. Wir sprechen z. B. von farbigen Körpern, obschon außer uns nichts farbig ist und die Farben nur auf einer gewissen Geschwindigkeit der Aetherschwingungen, die unser Auge treffen und seine Netzhaut erregen, beruhen. — Um nun eine Erregung zu einer wirklichen

Empfindung zu machen, müssen wir unsere Aufmerksamkeit auf die stattfindende Erregung lenken, und dies geschieht entweder willkürlich oder unwillkürlich durch starke Reizung erzwungen. Durch heftigen Schmerz, durch Schreck, starke Gesichts- und Gehörseindrücke, schon dadurch, daß wir alle unsere Gedanken auf einen bestimmten Gegenstand concentriren, kann man gefühllos für andere gleichzeitig auf uns einwirkende Reize werden. In der Schlacht kommen Verwundungen vor, von denen der engagirte Kämpfer eine Zeit lang nichts merkt. — Es scheint nur ein Reiz gleichzeitig zur Wahrnehmung kommen zu können und die scheinbare Gleichzeitigkeit verschiedener Empfindungen rührt wohl nur von einem raschen Wechsel der Erregung der verschiedenen Organe her. — Das heroische Ertragen von Schmerz beruht, wie die allzu große Empfindlichkeit für Schmerzen, auf größerer oder geringerer Fähigkeit, der Aufmerksamkeit willkürlich eine bestimmte Richtung zu geben. — Es ist nicht unmöglich, daß im Gehirne ein Hemmungscentrum vorhanden ist, welches durch seine Erregung, durch den Willen, das Zustandekommen von Empfindungen verhindert, ebenso wie ein Hemmungsorgan vorhanden ist, welches Reflexbewegungen willkürlich zu verhindern vermag (Ranke).

Seh-Apparat.

Der Gesichtssinn giebt uns zunächst eine Vorstellung vom Licht und vermittels des Lichts erkennen wir die uns umgebenden Gegenstände nach ihrer Form, Farbe, Größe und Lage. — Von dem Apparate, welcher uns zum Sehen dient, ist der wichtigste Theil: der nach den optischen Gesetzen einer camera obscura gebaute Augapfel. — Innerhalb des Augapfels befindet sich die Endausbreitung (die Netzhaut) des Sehnerven, welcher die Fähigkeit zukommt, die Lichtschwingungen des Aethers als Reiz aufzufassen und dem verstehenden oder innern Gesichts-Organe im Gehirne (dem Bewußtsein) zuzuleiten. Die Blindheit veranlassende Unempfindlichkeit der Netzhaut, des Sehnerven oder der Sehportion des Gehirns wird als „schwarzer Staar“ bezeichnet. — Der Grund nun aber, daß Das, was vor unsern Augen existirt, in unser Auge hinein als verkleinertes, aber vollkommen ausgeprägtes und scharf bestimmtes Bildchen, und stets verkehrt auf die Netzhaut fällt, liegt darin, daß sich vor dieser Haut einige durchsichtige, lichtbrechende Körper (der eigentlich optische oder Sammel-Apparat), von denen die Linse (deren Verdunkelung „grauer Staar“ genannt wird) von besonderer Wichtigkeit ist, befinden. Diese durchsichtigen Organe vereinigen nämlich die zerstreut von einem Punkte herkommenden Lichtstrahlen zu einem Bild-

punkte und zwar auf der Ebene der Netzhaut. Ist das Bildchen nicht scharf ausgeprägt auf der Netzhaut, sondern unbestimmt, verschwommen, dann kann Kurz- oder Weitsichtigkeit bestehen. Eigenthümlich ist es, daß sich auf der Netzhaut (aber nur beim Menschen und einigen Affen), beinahe in der Augenaxe, ein nervenfaserloser gelber Fleck mit einer Grube in seinem Mittelpunkte (Centralgrube) befindet, der für das scharfe Sehen am geeignetsten ist (Sehaxe), während diejenige Stelle im Auge, wo die Netzhaut nur aus Nervenfasern besteht, nämlich die Eintrittsstelle des Sehnerven nach innen vom gelben Flecke, vollkommen unempfindlich gegen das Licht ist, so daß wir beständig einen dunklen, blinden Fleck in unserm Gesichtskreise mit uns herumtragen.

Der **Augapfel** stellt eine hohle, kugelförmige (ellipsoidische), von drei zwiebelschalenartig (concentrisch) um einander herum liegenden Hautlagen gebildete Blase oder Hohlkugel dar, in deren Innern durchsichtige, mehr oder minder feste und flüssige Materien verborgen sind. Er wird äußerlich von den Augenlidern bedeckt, mit Hülfe des Thränenapparates stets rein und feucht erhalten und kann durch sechs Muskeln willkürlich nach allen Richtungen hin gedreht werden. Er hat, in lockeres und weiches Fett enthaltendes Zellgewebe eingehüllt, seine Lage in der knöchernen Augenhöhle und besitzt in dieser Höhle eine sehr große Beweglichkeit, abgesehen davon, daß dieselbe noch durch die des ganzen Kopfes bedeutend vermehrt wird. Hierdurch wird es möglich, bei einer Körperstellung fast in allen Richtungen des Raumes Gegenstände zu fixiren. Die große Beweglichkeit des Augapfels hängt von der Lagerung desselben in der Augenhöhle ab; er ruht nämlich in dem Fettpolster derselben, wie der Gelenkkopf eines Kugelgelenkes in der Pfanne (wie beim Hüftgelenke), ist daher um unzählige Axen drehbar. Außer den Drehbewegungen können auch noch Ortsbewegungen des Augapfels im Ganzen stattfinden, weil seine Umgebung nachgiebig (die Gelenkpfanne verschiebbar ist). Der Drehpunkt des Augapfels befindet sich nicht in der Mitte der Sehaxe, sondern etwas hinter derselben. — Die **Muskeln**, welche willkürlich den Augapfel bewegen können, sind 6 an Zahl und zwar 4 gerade (ein oberer, unterer, äußerer, innerer) und 2 schiefe (ein oberer und ein unterer). Fast zu jeder Augenbewegung wirken mehrere dieser

Muskeln zusammen. Die **Nerven**, welche die Bewegungen des Augapfels beherrschen, sind: der 3, 4 und 6te Hirnnerv (s. S. 167). Diese sehr faserreichen Nerven, deren Wirkungen mit sehr großer Geschwindigkeit abwechseln, stehen beiderseits im Gehirn in einer gewissen Verknüpfung, so daß ihre Bewegungen (welche als Mitbewegungen bezeichnet werden können) sich gegenseitig beschränken und veranlassen. Störungen dieses Zusammenhanges bezeichnet man als Schielen (s. später bei Augenleiden). Das Centralorgan der coordinirten Augenbewegungen liegt in den Vierhügeln.

Schutzorgane des Auges.

Augenlider; Thränen- und Augenbutter-Apparat. Zum Schutze des Augapfels dienen zwei bewegliche Klappen, welche vor der Augenhöhle angebracht sind und **Augenlider** heißen. Ein jedes (ein oberes und ein unteres) Lid besteht aus einer Platte von fester Bandmasse (**Tarsus**), die äußerlich von einem Ringmuskel (vom **Augenschließer**) und von **äußerer Haut** (welche sehr dünn und haarlos ist, und Schweißdrüsen von abweichender Form und ohne korkzieherförmigen Verlauf ihres Ausführungsganges hat), innerlich von einer feinen glatten Schleimhaut (**Bindehaut** oder Conjunctiva des Augenlides) überzogen ist. Die letztere Haut, welche sich sehr empfindlich zeigt, setzt sich von den Augenlidern auf die vordere Fläche des Augapfels fort (als Augapfelbindehaut) und enthält die Gefäße, welche man, wenn sie erweitert und mit Blut überfüllt sind, oft im Weißen des Auges sieht. Die Bewegungen der Augenlider, zwischen denen durch die Augenlidspalte der Augapfel hervorsieht, hängen theils von unserer Willkür ab und können das Oeffnen und Schließen des Auges veranlassen, theils geschehen sie unwillkürlich beim Augenblinken, wodurch die Thränen über den Augapfel hinweggespült werden und dadurch die Hornhaut stets rein und feucht erhalten wird. Uebrigens gestattet die glatte, von Thränen befeuchtete und durch den Schleim der Bindehaut schlüpfrige Fläche der Augenlider und des Augapfels ein sanftes Hin- und Hergleiten beider an einander. Die freien Ränder beider Augenlider sind mit kurzen, bogenförmig gekrümmten steifen Haaren besetzt (**Augenwimpern**), deren Lebensdauer nur etwa 100 Tage beträgt und die in verschiedenen Entwicke-

lungsstadien vorkommen. Hinter ihnen befindet sich eine Reihe von Ausgangsmündungen der Augenbutter- (oder Meibom'schen) Drüsen, die eine dickliche fette Flüssigkeit (Augenbutter) ergießen, welche die Wimpern und Augenlidränder einsalbt, weshalb die Thränen nicht so leicht überfließen können. Im obern Augenlide sind 30—40, im untern 20—30 Meibom'sche Drüsen vorhanden; sie sind in die Tarsusmasse fest eingelagert. Eine jede Drüse besteht aus einem Ausführungsgange, der nach allen Seiten hin kurze kugelförmige und mit Zellen erfüllte Säckchen (Acini) aufsitzen hat. Aehnliche Drüsen wie in den Lidern lagern auch auf dem Boden des innern Augenwinkels unter der Bindehaut und zwar in Gestalt eines rundlichen, rothen Hügelchens, welcher Thränenkarunkel genannt wird. — Die Bereitung der Thränen geschieht in der Thränendrüse, welche in ihrer Structur den Speicheldrüsen gleicht, über dem äußern Augenwinkel in einer Vertiefung der obern Augenhöhlenwand ihre Lage hat, und die Thränen durch 7 bis 10 Ausführungsgänge unter dem obern Augenlide, zwischen Augapfel und Lide ergießt. Mittels des Augenlidblinkens werden die Thränen über die vordere von Bindehaut überzogene Fläche des Augapfels hinweg nach dem innern Augenwinkel gespült und sammeln sich hier in einer Vertiefung, dem Thränensee. In diesen See tauchen zwei kleine Mündungen, die Thränenpunkte, von denen der eine am obern, der andere am untern Augenlidrande auf einer kleinen Erhöhung (Thränenwärzchen), ganz in der Nähe des innern Augenlides, steht und fortwährend die sich im Thränensee ansammelnden Thränen verschluckt, um sie durch das feine Thränenkanälchen in den Thränensack zu leiten und von hier durch den Thränenkanal herab in die Nasenhöhle zu schaffen. Dieser Zusammenhang der Nasenhöhle mit dem Auge durch die Thränenwege vermittelt nicht selten den Uebergang eines Katarrhs (Entzündung) aus der Nase auf die Bindehaut der Lider und des Augapfels. Verschluß der Thränenwege erzeugt natürlich Ueberfließen der Thränen über den untern Augenlidrand, sowie dies auch beim Weinen (s. S. 256), wo mehr Thränen abgesondert werden als die Thränenpunkte aufsaugen können, der Fall ist. — Die Augenbrauen beschatten die Augen von oben und schützen sie gegen ein von hier einfallendes zu starkes Licht, zugleich halten sie den von der Stirn herabrinnenden Schweiß vom Auge ab und leiten ihn nach außen.

Bau des Augapfels.

Der **Augapfel** (Bulbus), diese camera obscura, ist in ihrer Wand aus drei concentrisch um einanderliegenden Hautlagen gebildet, von welcher die erste aus der Hornhaut und weißen Augenhaut, die zweite aus der Aderhaut und Regenbogenhaut, die

Fig. 44.

a. Sehnerv. b. Scheide des Sehnerven. c. Weiße Augenhaut. d. Hornhaut. e. Wasserhaut. f. Bindehaut. g. Aderhaut. h. Faltenkranz oder Strahlenkörper. i. Strahlenband (Spannmuskel der Aderhaut). k. Strahlen des Faltenkranzes (darunter das Strahlenblättchen). l. Regenbogenhaut, Iris. m. Pupille. n. Vordere und o. hintere Augenkammer (mit Kammerwasser); die hintere Augenkammer ist durch Abdrängen der Iris von der Linse erweitert. p. Linse in der Linsenkapsel. q. Glaskörper mit r. der Glashaut (Grenzhaut der Retina) und s. dem Petit'schen Kanale. t. Netz- oder Nervenhaut, Retina. u. Schlemm'scher Kanal (in der Grenze zwischen Hornhaut, Iris und weißer Augenhaut).

dritte aus der Netzhaut und dem Strahlenblättchen (Zonula Zinii) besteht. Die Höhle dieser Kugel ist von dem durchsichtigen Kerne des Auges, nämlich vom Augenwasser, der Linse und dem Glaskörper erfüllt.

a) Die **erste** oder **äußerste Hautlage** des Augapfels, welche für sich allein eine vollständig geschlossene Hohlkugel bilden würde, verleiht dem Augapfel seine Gestalt und besteht aus zwei ziemlich derben, starren Häuten, von denen diejenige, welche den größern Theil (fast fünf Sechstel) und den hinteren Umfang des Augapfels bildet, die harte oder weiße Augenhaut (Sclerotica, c) heißt. Sie ist perlmutterweiß, undurchsichtig, von faserigem Baue (aus lockigem Bindegewebe und elastischen Fasern) gefäß- und nervenarm, hinten siebartig vom Sehnerven (a), dessen Scheide (b) sich unmittelbar in diese Haut fortsetzt, durchbohrt, während sich vorn die Augenmuskeln an sie anheften und sie dadurch bedeutend verstärken. Sieht man Jemand in das offenstehende Auge, so erblickt man am innern und äußern Augenwinkel und besonders beim Verdrehen des Auges den vordersten Theil dieser Haut als „das Weiße des Auges". — Den vordersten (sechsten) Theil der äußern Hautlage oder Hohlkugel bildet die durchsichtige, uhrglasähnliche und stärker als die weiße Haut gewölbte Hornhaut (Cornea, d), so daß diese an der Vorderfläche des ellipsoidischen Augapfels einen angesetzten kleinen Kugelabschnitt bildet. Die Hornhaut, welche das Fenster des Auges bildet, hängt nach hinten ununterbrochen mit der weißen Augenhaut zusammen, besteht aus einer äußerst gefäßarmen, knorpelartig-bindegewebigen Masse (mit Fasern und Zellen oder sternförmigen Hornhaut-Bindegewebskörperchen, welche ein feines saftführendes Kanalnetz darstellen und die Blutgefäße ersetzen). Sie wird äußerlich von der Bindehaut (f) und an ihrer innern ausgehöhlten Fläche, welche in die vordere, mit Wasser erfüllte Augenkammer (n) sieht, von der zarten mit Epithel bekleideten Wasserhaut oder Descemet'schen Haut (e) überkleidet. Die Hornhaut, welche ihrer Durchsichtigkeit wegen den Lichtstrahlen in das Auge einzutreten erlaubt, zeigt sich bei offenem Auge als das Spiegelnde vor dem sogenannten Augensterne (der bunten ringförmigen Regenbogenhaut und der schwarzen Pupille). — Beim Kochen giebt die weiße Augenhaut gewöhnlichen Leim, die Hornhaut dagegen soll eine Art Knorpelleim geben.

Das vordere Drittel des Augapfels ist mit einer feinen, mit Papillen besetzten und von einem geschichteten Pflasterepithelium bedeckten Schleimhautschicht, der sogen. Augapfel-Bindehaut (f), einer Fortsetzung der Augenlidbindehaut überkleidet, welche sich nach außen auf die innere Fläche der Augenlider fortsetzt und hier Augenlid-Bindehaut genannt wird.

Am inneren Augenwinkel bildet die Augapfel-Bindehaut eine halbmondförmige Falte, welche als das Rudiment (s. S. 15) der Nickhaut oder eines dritten Augenlides angesehen wird und in welcher sogar das Rudiment eines Nickhautmuskels gefunden wurde. Neuerlich sind auch in der Bindehaut geschlossene Lymph-Follikel entdeckt worden, sowie Netze von Lymphbahnen. Das Stück der Augapfel-Bindehaut, welches die Hornhaut überkleidet, ist bedeutend dünner und durchsichtiger als das der weißen Augenhaut. Nerven, welche in sogen. Endkolben endigen sollen, treten am inneren und äußeren Augenwinkel in die Bindehaut ein. — Der Sehnerv wird bei seinem Durchtritt durch die weiße Augenhaut von einem geschlossenen Gefäßkranze (dem Zinn'schen oder Haller'schen Kranze) umgeben, welcher zahlreiche feine Aestchen in den Nerven hineinschickt.

Die **Hornhaut** besteht aus 4 Schichten verschiedener Häute, welche von außen nach innen so aufeinander folgen: 1. Bindehaut oder äußeres Epithelium der Hornhaut, ein geschichtetes Pflasterepithelium, ein Theil der Augapfelbindehaut; — 2. das eigentliche Hornhautgewebe, eine faserige, aus Bindesubstanz gebildete Schicht, in welcher Zellen, zu Bündeln vereinigte Fäserchen und Höhlungen, welche die Zellen der Hornhaut beherbergen, gefunden werden. Die Zellen des Hornhautgewebes finden sich in zweierlei Form vor: a) als Wanderzellen d. s. bewegliche Körperchen der Hornhaut, welche sich durch ihre lebhaften amöboiden Bewegungen auszeichnen. Sie stammen nach Einigen aus dem Blute, nach Andern von den Hornhautkörperchen und nach Manchen aus beiden; b) als unbewegliche Zellen oder Hornhautkörperchen (Toynbee-Virchow) mit sternförmiger und vielstrahliger Gestalt, deren Fortsätze sich miteinander vereinigen, so daß ein die Hornhaut durchziehendes Zellennetz zu Stande kommt. Die Zellen der Hornhaut haben ihren Sitz in den Hohlräumen der faserigen Grundsubstanz derselben und diese Hornhauthöhlen bilden Saftkanälchen. Blutgefäße enthält das Hornhautgewebe nur am Rande, während ihr mittlerer Theil frei davon ist; sie bilden ein Randschlingennetz; — 3. Die glasartige Lamelle der Hornhaut (Descemet'sche oder Demours'sche Haut) oder Wasserhaut, welche keine mikroskopisch erkennbare Structur zeigt (homogen ist); — 4. Epithelium (Endothel) der Wasserhaut oder inneres Epithel der Hornhaut, besteht aus einer einfachen Lage abgeplatteter Zellen. Von Nerven treten am Rande der Hornhaut in ziemlich regelmäßigen Abständen gegen 30—40 verschieden große Stämmchen ein. Sie sind markhaltig und bilden durch vielfache Anastomosen ein Geflecht, dessen feinere Verästelung sich zu einem aus marklosen Fasern gebildeten Netze vereinigen. Die markhaltigen Nervenfasern verlieren in geringer Entfernung vom Hornhautrande ganz plötzlich ihre Markscheide. — Der Hornhautfalz oder der Rand der Hornhaut, welcher mit der weißen Augenhaut zusammenfließt, hängt mit dem Rande der Regenbogenhaut zusammen und birgt den sogen. Schlemm'schen Kanal und den Fontana'schen Raum (s. später).

b) Die **zweite** oder **mittlere Hautlage**, welche eine, vorn platte und mit einer runden Oeffnung (Pupille m) versehene Hohlkugel darstellt, die innerhalb der äußern, von der Hornhaut und weißen Augenhaut gebildeten Hohlkugel steckt, besteht aus

zwei sehr gefäß- und nervenreichen, dunkelgefärbten und muskellosen Membranen, aus der Gefäß- und aus der Regenbogenhaut, so daß sie hauptsächlich der Ernährung, Verdunkelung und Bewegung der innern Augentheile dient. Manche nennen diese beiden Häute zusammen die „Traubenhaut (Uvea)“, während Andere mit diesem Namen nur die hintere Fläche der Regenbogenhaut bezeichnen. — Die Aderhaut, Gefäßhaut, auch schwarze Augenhaut (Chorioidea, g), deren hinterer Theil ebenfalls vom Sehnerven (a) durchbohrt wird, liegt dicht an der innern Fläche der weißen Augenhaut an und reicht vorwärts bis an den Rand der Hornhaut, wo sie sich theils mit einer dickern Portion, mit dem Spannmuskel der Aderhaut (Strahlenbande oder Ciliarmuskeln, i) anheftet, theils nach innen zu einem, aus einigen 70 Strahlen zusammengesetzten Faltenkranz (Strahlenkörper, h) rings um die Linse bildet. Was den Bau der Aderhaut betrifft, so besteht ihre äußere Schicht vorzugsweise aus größeren Blutgefäßen und sternförmigen, mit schwarzen Körnchen erfüllten Zellen, die innere Schicht aus einem sehr engmaschigen Haargefäßnetze. — Da, wo sich vorn die Aderhaut an den Rand der weißen Augenhaut befestigt und wo diese letztere in die Hornhaut übergeht, zieht sich ein geflechtartiger venöser Kranz (Kanal u) kreisförmig in der Augenwand herum, und hier hängt die Regenbogenhaut (Iris, l) in Gestalt einer Scheibe, in deren Mittelpunkt sich ein rundes Loch, die Pupille oder Sehe (m) befindet, senkrecht hinter der Hornhaut (d) und vor der, vom Faltenkranze umgebenen Linse (p) herab. Die Iris erscheint, wenn man durch die Hornhaut hindurch in das Auge sieht, als ein bunt (braun, blau, graugrün) gefärbter Ring, der die Sehe oder die Pupille umgiebt, welche letztere, die eine Oeffnung zum Durchtritt der Lichtstrahlen ist, sich als runder schwarzer Fleck darstellt. Durch die Iris, deren hintere Fläche tiefschwarz aussieht, ist der vordere, mit Augenwasser angefüllte und zwischen Hornhaut und Linse befindliche Hohlraum des Auges in die vordere (n) und hintere Augenkammer (o) geschieden; beide Kammern stehen aber durch die Pupille (m), welche sich übrigens ebenso verengern wie erweitern kann, nicht mit einander im Zusammenhange, weil die Iris mit ihrem Pupillenrande der vordern Wand der Linsenkapsel anliegt und an den Strahlenkörper stößt, so zwar, daß man neuerlich eine hintere mit Augenwasser gefüllte Augenkammer

gar nicht bestehen läßt, obschon ein schmaler Raum hinter der Iris und vor der Linse und den diese umgebenden Strahlenkörper wirklich existirt. Hinsichtlich ihres Baues ist die Iris faserig und muskulös, sowie sehr gefäß- und nervenreich; rings an ihrem innern, die Sehe begrenzenden Rande enthält die Iris einen ringförmigen Schließmuskel, den Verengerer der Pupille, während sich von diesem strahlenförmig zum äußern Irisrande der Erweiterer der Pupille hinzieht. — Die bunte Farbe der vordern Irisfläche hängt von der Gegenwart und Menge gesternter Farbezellen ab. Bei blauen Augen fehlen dieselben gänzlich; entwickeln sie sich in geringer Anzahl, dann entsteht die lichtbraune Farbe; bei großer Menge sieht die Iris schwarzbraun aus; zerstreute Anhäufungen erzeugen die sogenannten Rostflecke der Regenbogenhaut.

Die **Aderhaut**, welche ihre Lage zwischen der weißen Augenhaut und der Netzhaut hat, ist eine dünne, gefäßreiche Haut, welche hinten vom Sehnerven durchbohrt wird, diesen mit einem Ring umfassend und dünne Fäden in denselben hineinschickend. Vorn heftet sie sich an die Uebergangsstelle der weißen Haut in die Hornhaut und zwar mit der grauen ringförmigen Sehne des Ciliarmuskels (Spannmuskels der Aderhaut). Ihre äußere, der weißen Augenhaut zugewendete Oberfläche ist braun gefärbt und faserig, ihre innere graue und glatte Oberfläche ist im hintern Theile mit der Netzhaut lose verbunden, im vorderen dagegen, wo sie rauh ist und durch tiefe Zwischenräume getrennte Erhabenheiten, die sogen. Ciliarfortsätze, Strahlenfortsätze bildet, fester vereinigt. Weil die äußerste dunkel gefärbte Schicht der Netzhaut gewöhnlich (beim Abziehen) an der Aderhaut hängen bleibt, so schrieb man früher diese Farbschicht der Aderhaut zu. — Die Ciliarfortsätze, 70—80 an der Zahl, stellen in ihrer Vereinigung eine regelmäßig gefaltete Krause dar, deren Zacken sich nach vorn erheben und bis zum Rande der Pupille reichen. Ihre innere Oberfläche ist mit einer dicken Lage von schwarzem Farbstoff, der aber der Netzhaut angehört, bedeckt. Der ganze vordere Theil der Aderhaut, welcher rings um die Linse einen Strahlenkranz bildet, mit den Ciliarfortsätzen und dem Ciliarmuskel wird Strahlenkörper genannt. — Den Hauptbestandtheil der Aderhaut bilden die Blutgefäße, welche in 2 Schichten, in einer äußeren und einer inneren über einander liegen; sie sind nach innen Haargefäße, nach außen gröbere Arterien und Venen; sie liegen in dem Gewebe (Stroma) der Aderhaut, welches aus einem dichten Netz. verästelter Fasern gebildet wird, in dessen Zwischenräumen bedeutende Mengen sternförmiger, dunkelbrauner Pigmentzellen eingebettet sind und eine geringere Menge farbloser Zellen angetroffen werden, welche den weißen Blut- und Lymphkörperchen gleichen. Nach innen, an die Pigmentschicht der Netzhaut grenzend, bekleidet eine scheinbar structurlose oder leicht faserige Haut, die sogen. Glashaut oder Pigmenthaut, die Aderhaut. Ebenso ist ihre äußere Oberfläche mit einer der Oberhaut ähnlichen Hülle bekleidet.

Demnach ist die Aderhaut aus 4, oder wenn man die Pigmentschicht dazu rechnet, aus 5 Schichten zusammengesetzt, welche von innen nach außen so aufeinander folgen: 1. Pigmentschicht (der Netzhaut), 2. Glashaut, 3. Haargefäßhaut, 4. Schicht der größeren Blutgefäße, 5. äußerer Ueberzug. — Einen für die Function des Auges wichtigen Bestandtheil der Aderhaut bilden die glatten Muskeln, welche in dünne Bündel geordnet im Stroma zwischen den Gefäßen zerstreut herumliegen, mit ihrer Hauptmasse aber im Strahlenkörper eingebettet sind und hier den sogen. Ciliarmuskel oder Spannmuskel der Aderhaut bilden, an dessen vorderer Seite ziemlich dicke Bündel ringförmiger Fasern liegen (Müller'scher Ringmuskel). — Die Nerven der Aderhaut stammen vom 3. und 5. Hirnnervenpaare und vom Sympathicus, sie durchbohren die weiße Augenhaut unweit vom Sehnerven, bilden Netze mit Ganglienzellen und erstrecken sich vorwärts zum Ciliarmuskel. — Die Pulsadern der Aderhaut bilden alle ein Capillarnetz und es finden sich keine, welche, wie man früher annahm, direct in Blutadern übergehen (also kein sogen. Wundernetz). Der größte Theil des Venenblutes hat seinen Abfluß durch 4—6 Venenstämmchen, welche sich durch die wirtelförmig verlaufenden, nach allen Richtungen ausstrahlenden Aeste auszeichnen. Lymphgefäße sind in der Aderhaut nicht gefunden worden; die Lymphe dieser Haut gelangt in zwei große spaltförmige Räume, von denen sich der eine zwischen der weißen Augenhaut und der Aderhaut befindet, die letztere Haut rings umgebend, der andere die Eintrittsstelle des Sehnerven scheidenartig umgiebt und mit dem Raume unter der Spinnwebenhaut des Gehirns zusammenhängt. Beide Lymphräume stehen in Verbindung mit einander und mit der vordern Augenkammer.

Die Regenbogenhaut, Iris, ist mit ihrem äußeren Rande (Ciliarrand) an den Strahlenkörper und die Hornhaut befestigt; ihr innerer Rand (Pupillarrand) begrenzt die Pupille; die vordere mit Epithel bekleidete Oberfläche ist durch eine gezackte Leiste in eine äußere (Ciliar-) und eine innere (Pupillar-)Zone (Hälfte) getheilt, von welchen die erstere mit 5—7 concentrisch geordneten Falten, die letztere mit strahligen Fältchen besetzt ist. Die hintere Fläche (Traubenhaut oder Uvea) ist durch eine dicke Pigmentschicht schwarz gefärbt und geht am Ciliarrande in die Pigmentschicht der Ciliarfortsätze über. Diese Uvea besteht aus Zellen mit schwarzen Pigmentkörnchen und besitzt eine Reihe (70—80) strahlenförmig geordneter seichter Falten, welche sich in gerader Linie vom pupillaren bis zum ciliaren Rande erstrecken. Das Gewebe der Iris ist dem der Aderhaut ähnlich und besteht aus der Grundsubstanz (Faserbündel und sternförmige pigmentirte Zellen, in hellen Augen auch noch pigmentlose), Gefäßen (einen Arterienkranz am äußeren Rande bildend und einen geflechtartigen venösen Gefäßkranz, sowie einen spaltförmigen Ringkanal, welcher durch seine Spalten mit der vorderen Augenkammer communicirt und wie diese Lymphe enthalten soll d. i. der Schlemm'sche Kanal, früher als Venenraum beschrieben, an der Vereinigungsstelle der Hornhaut, weißen Augenhaut und Iris), Muskeln (einen ringförmigen Verengerer der Pupille und einen Erweiterer derselben mit strahlenförmigen Fasern), Nerven (vom Sympathicus, vom dritten Hirnnerven mit Bewegungs-, vom fünften Hirnnerven mit Empfindungsfasern).

c) Die **dritte** oder **innerste Hautlage**, welche eine Hohlkugel bildet, an deren vorderem Theile, sich eine Oeffnung für die Linse befindet, wird von der zum Sehen allerwichtigsten Membran, nämlich von der Nerven- oder Netzhaut (Retina, t), der hautartigen Ausbreitung des Sehnerven (a), und von der Zinn'schen Zonnula oder dem Strahlenblättchen (Aufhängebande der Linse) gebildet. Die Netzhaut umgiebt den größten und hintersten Theil des Glaskörpers, ist im Leben vollkommen durchsichtig, und hat in der Mitte ihres hinteren Theiles, nach außen von der hügelförmigen Eintrittsstelle des Sehnerven, einen kleinen runden gelben Fleck (mit einer seichten, intensiv gefärbten Central-Grube in seiner Mitte). Die Netzhaut erstreckt sich mit ihren nervösen Elementen nach vorn bis in die Gegend, wo sich an der Aderhaut die Ciliarfortsätze zu erheben beginnen und steht hier mit dem Strahlenblättchen in Verbindung. — Das Strahlenblättchen wiederholt die Bildung des Faltenkranzes, unter welchem es seine Lage hat und zwischen dessen Fortsätze sich dasselbe mit seinen Strahlen einlagert. Es erstreckt sich in Form einer Halskrause vom gezackten und pigmentirten vorderen Rande der Netzhaut (Ora serrata) vorwärts bis an den Rand der Linsenkapsel.

Die **Retina**, welche eine gewölbte, einer Kugelschaale ähnliche Haut darstellt, besteht aus 10 übereinander liegenden, verschieden gebauten Schichten, und bildet die häutige Endausbreitung des Sehnerven im Hintergrunde des Augapfels. Die Grundsubstanz, in welcher die Nervenfasern und Nervenzellen eingebettet sind, besteht aus einer schwammähnlich gebauten Bindesubstanz, welche Blutgefäße und wahrscheinlich auch Lymphgefäße enthält. Außer Nervenfasern enthält die Netzhaut verschiedene Formen von Nervenzellen, welche in den Verlauf der Fasern eingeschoben sind, bevor diese ihr peripherisches Ende erreichen. An diesem Ende befindet sich ein ganz eigenthümlicher Endapparat, bestehend aus Stäbchen und Zapfen, welche von pigmentirten Scheiden umgeben werden

Die Netzhautschichten folgen (nach Max Schultze) von innen (vom Glaskörper aus) nach außen so aufeinander: 1. innere Grenzschicht, oft innig mit der Oberfläche des Glaskörpers verbunden (früher als die Glashaut des Glaskörpers beschrieben); 2. Faserschicht des Sehnerven, mit regelmäßig strahligem Verlauf der Fasern; 3. Ganglienzellenschicht, aus Nervenzellen mit Fortsätzen; 4. innere granulirte (mole-

Fig. 45.

Schema der Netzhautschichten nach Max Schultze. 1. Innere Begrenzungsschicht; 2. Sehnervenfaserschicht; 3. Ganglienzellenschicht; 4. innere granulirte Schicht; 5. innere Körnerschicht; 6. äußere granulirte Schicht; 7. äußere Körnerschicht; 8. äußere Begrenzungsschicht; 9. Stäbchen- und Zapfenschicht; 10. Pigmentschicht.

culäre) **Schicht**, bestehend aus feinsten Nervenfasern, Bindegewebsnetz und feinen Körnchen unbekannter Natur (freie Kerne oder Zellen?); 5. **innere Körnerschicht**, mit zwei verschiedenen Arten von zelligen Elementen und Fasern; 6. **äußere granulirte** (Zwischenkörner-) **Schicht**, eine dünne Lage fein netzförmig gestrickter, einzelne Kerne und glatte Zellen einschließender Substanz, in welcher die inneren Enden der Stäbchen- und Zapfenfasern wurzeln; 7. **äußere Körnerschicht**, aus kernhaltigen Anschwellungen der Stäbchen - Zapfenfasern; eine eigenthümliche Form von Nervenzellen; 8. **äußere Grenzmembran**, eine körnerlose Faserschicht; 9. **Stäbchen- und Zapfenschicht**, bedeckt gleich einem Wald dicht stehender Pallisaden die äußere Fläche der äußeren Körnerschicht und schließt die Retina als Nervenhaut ab. 10. **Pigmentschicht**, d. i. eine Schicht von sechsseitigen Pigmentzellen, welche früher als das Pigmentepithel der Aderhaut bezeichnet wurde. Die Intensität des Pigmentes ist schwankend, am dunkelsten beim Neger, am geringsten bei blonden Menschen, fast frei von Pigment bei den Albinos (s. S. 100). Die Pigmentkörnchen, in den Zellen, sind elliptische und stabförmige kleine Krystalle. Die **stützende Bindesubstanz** der Netzhaut durchsetzt fast alle Schichten der Netzhaut, stellt in diesen ein Gerüste für die Elemente derselben dar und hat die größte Verwandschaft mit der Neuroglia (s. S. 146).

Die **Stäbchen und Zapfen** sind die nervösen Endorgane des Sehnerven und in ihnen findet die Umwandlung von Licht (Aetherbewegung) in Nervenbewegung statt, welche dem Sehacte in letzter Instanz zu Grunde liegt.

die Netzhaut hat demnach das Vermögen, die Schwingungen des Aethers, welche den physikalischen Grund des Lichtes ausmachen, in einen Reiz für die Fasern des Sehnerven zu verwandeln, welche Fasern ihrerseits die Fähigkeit besitzen, wenn sie erregt werden, im Gehirne die Empfindung von Licht zu erwecken. Lichtempfindung ist aber das Werk des Gehirns und nicht der Netzhaut. Was immer die Fasern des Sehnerven in Thätigkeit versetzt, bringt stets im Gehirn gewisse Veränderungen hervor, welche Lichtempfindung zur Folge haben. Stäbchen und Zapfen stehen durch Fasern (Stäbchen- und Zapfenfasern, aus sehr feinen Fäserchen bestehend) mit den äußeren Körnern (Stäbchen- und Zapfenkörnern) in ununterbrochenem Zusammenhange; die Zapfenfasern sind dicker als die Stäbchenfasern, beide sind blaß und von glatter Oberfläche. Die **Stäbchen** sind cylinderisch, stehen dicht neben einander und nehmen in regelmäßigen Abständen die flaschenförmigen **Zapfen** zwischen sich. Letztere verschmälern sich nach Art einer Weinflasche und gehen in eine konische Spitze über, deren Ende vor das Ende der Stäbchen fällt, so daß die Zapfen länger als die nebenliegenden Stäbchen sind. An beiden Gebilden unterscheidet man deutlich zwei Theile: ein inneres und ein äußeres Glied; das Außenglied ist bei Beiden gleich, regelmäßig stabförmig, stark lichtbrechend und der eigentliche lichtempfindende Theil. Das Innenglied ist offenbar einfach nervöser Natur, bei den Stäbchen von gleicher Dünne mit dem Außengliede, bei den Zapfen spindelförmig und längsgestrichelt. Stäbchen und Zapfen bestehen aus einer gleichartigen, fettig glänzenden, krystallhellen weichen und sehr zarten Masse; beide sind durchaus ähnlich gebildet und, abgesehen von der verschiedenen Dicke der zugehörigen Nervenfasern, besteht kein anderer wesentlicher Unterschied. Die neuesten Untersuchungen (von Max Schultze) haben als fast sicher erwiesen, daß die Zapfen der **Farbenwahrnehmung** dienen, während dem Stäbchen das **Lichtunterscheidungsvermögen** zukommt; letztere gehen in einzelne Axencylinder über, während erstere in eine Faser (Zapfenfaser) übergehen, welche aus einem Bündel von feinsten Axencylindern besteht. Die Zapfen scheinen eine Farbentastatur vorzustellen, so daß also nicht jeder Zapfen zur Wahrnehmung aller Farben geeignet ist, sondern die einen nur roth, die andern nur grün u. s. w. empfinden lassen, wenn gemischtes Licht einwirkt (s. später bei Farbenwahrnehmung).

Der **gelbe Fleck**, welcher am hinteren Ende der Sehaxe, dicht neben dem der Augenaxe (nach außen vom Sehnerven) in der Netzhaut seine Lage hat und diejenige Stelle ist, auf den die Strahlen desjenigen Punktes fallen, den man scharf ins Auge faßt (fixirt), entsteht dadurch, daß zwischen die Elemente der verschiedenen Retinaschichten, mit Ausnahme der Stäbchen und Zapfen und der äußeren Körnerschicht, ein intensiv gelber Farbstoff eingebettet ist. Im Mittelpunkt des gelben Fleckes findet sich an der vorderen, dem Glaskörper zugewandten Fläche die **Centralgrube** (nicht Centralloch), in welcher der Farbstoff am intensivsten ist (bei blauen Augen etwas heller als bei braunen). Der Farbstoff besitzt keine körnige Structur, stört deshalb die Durchsichtigkeit der Netzhaut an dieser Stelle nicht, er absorbirt aber einen Theil der violetten und blauen Strahlen, ehe dieselben die Zapfenschicht erreichen. Die Netzhaut ist an der Stelle des gelben Fleckes, mit Ausnahme der Grube, dicker und weicher als in der Umgebung, denn hier häufen sich die zarteren nervösen Elemente bedeutend an (besonders die Ganglienzellen und

die äußeren Körner), während die Netze und Fasern des Stützgewebes sehr zurücktreten und eine zusammenhängende Lage von Nervenfasern ganz fehlt. Die Stäbchen treten ebenfalls sehr zurück, schwinden nach der Grube endlich ganz und ihre Stelle wird von Zapfen eingenommen. Die Zapfen aber, welche dichtgedrängt neben einander stehen, werden bis zur Grube hin immer dünner und länger und gleichen hier in ihrer Dicke den Stäbchen, trotzdem hier an jedem Zapfen eine ähnliche große Zahl von Nervenfäserchen endigt, wie in den dicken Zapfen. Die Zapfenfasern des gelben Fleckes verlaufen hier bis zum Rande der Grube in immer schieferer Richtung und nehmen sogar einem horizontalen Verlauf an. — An dem Eintrittspunkte des Sehnerven fehlen die Stäbchen und Zapfen ganz und gar und es finden sich vorherschend die Fasern des Sehnerven. Da nun aber Licht, welches blos auf die Sehnervenfasern fällt und nicht auf die Endorgane (Stäbchen und Zapfen), dieselben nicht erregen kann, so kann mit dieser Stelle des Auges Licht nicht empfunden werden und sie heißt deshalb der blinde Fleck.

d) Der **Lichtbrechungsapparat**, welcher den von den genannten drei Hautlagen umgrenzten Hohlraum des Augapfels ausfüllt und aus glashellen, durchsichtigen, theils festen, theils flüssigen Materien gebildet wird, besteht aus dem Kammerwasser (das Augenwasser in der vordern und hintern Augenkammer n, o), der Krystalllinse (p) und aus dem Glaskörper (q). Dieser durchsichtige Kern des Auges (ein dioptrischer Apparat) wird an seinem hintern Umfange (Glaskörper, q) von der Netzhaut (t) umfaßt, so daß alle durch den Lichtbrechungsapparat hindurchdringenden und gebrochenen Lichtstrahlen auf diese fallen müssen.

Das Augenwasser, welches sich in der Augenkammer befindet, ist eine klare, durchsichtige, farblose, dünne Flüssigkeit, welche neuerlichst als Lymphe erkannt wurde, die aus der Iris und den Ciliarfortsätzen stammt. Ein Zufluß dieser Lymphe findet an zwei Stellen statt: aus dem Petit'schen Kanale durch seine Spalten zwischen dem Pupillarrande der Iris und der vordern Linsenfläche, und aus dem Schlemm'schen Kanale (s. vorher), welcher mit dem Fontana'schen Venenraume zusammenhängt. Die Kammer, welche mit diesem Wasser erfüllt ist, befindet sich im vordersten Theile des Augapfels zwischen der Hornhaut und Linse. Die vordere Abtheilung dieses Raumes, welche mit dem Epithel der Wasserhaut ausgekleidet ist, hat die innere ausgehöhlte Fläche der Hornhaut zur vorderen, und die vordere mit Epithel überzogene bunte Fläche der Regenbogenhaut zur hintern Wand. In ihrem größten hinteren Umfange ist sie vom vorderen Ende des Strahlenbandes eingefaßt. Man bezeichnet diese Abtheilung als vordere Augenkammer. Die hintere Abtheilung der Augenkammer, welche sich hinter der Regenbogenhaut, zwischen ihr, der Linse und dem Strahlenkörper befindet, bildet einen kleineren spaltförmigen Raum, welcher ebenfalls mit Augenwasser erfüllt ist und hintere Augenkammer heißt. Eine offene Communication zwischen beiden Augenkammern durch die Pupille existirt nicht, da die Iris mit ihrem Pupillar-

ande unmittelbar auf der vorderen Wand der Linsenkapsel aufliegt, so daß die Augenkammern von einander abgeschlossen sind.

Die **Linse** (p), in der wasserhellen, durchsichtigen und sehr elastischen **Linsenkapsel** fest eingeschlossen, gleicht einem stark gewölbten **Brennglase**, welches an der vordern Fläche flacher, an der hinteren stärker gewölbt ist. Sie hat ihre Lage dicht hinter der Regenbogenhaut (Pupille, p, m), in einer schüsselförmigen Vertiefung des Glaskörpers (q), rings vom Faltenkranze (h) und Strahlenblättchen (auch Aufhängeband der Linse genannt) fest umgeben. Sie besteht durch und durch aus Schichten von blassen wasserhellen sechsseitigen Fasern und Röhren (**Linsenfasern**), welche mit sägeartig gezähnten Rädern fest in einander greifen. Die Consistenz der Linsenmasse, welche aus einem eiweißartigen Stoffe, dem Globulin oder Krystallin, besteht und einer elastischen Gallerte gleicht, nimmt vom Umfange nach ihrem Mittelpunkte hin (d. i. der **Linsenkern**) zu; im Alter ist sie gelblich und trübe. Mit Hülfe des Spannmuskels der Aderhaut kann die Linse, besonders an ihrer vordern Fläche, stärker gewölbt werden (bei der Accommodation des Auges).

Der **Glaskörper** (p), welcher eine wasserhelle Kugel darstellt, füllt hinter der Linse und dem Faltenkranze den von der Netzhaut umgebenen Raum aus, nimmt vorn die Linse in einer tellerförmigen Vertiefung auf und wird nicht, wie man früher annahm, von einer sogen. **Glashaut** (r) umschlossen. Die früher angenommene Glashaut, welche, wie man annahm, sich vorn mit zwei Blättern, die einen dreieckigen, sich rings um den Linsenrand herumziehenden Petit'schen Kanal (s) zwischen sich lassen, und an die vordere und hintere Fläche der Linsenkapsel anheften sollte, ist nach dem Neueren ein Bestandtheil der Netzhaut (innere Grenzschicht) und liegt folglich dem Glaskörper nur soweit unmittelbar an als dies die Netzhaut thut, also bis zur Orra serrata. Von hier aus verwächst das Strahlenblättchen (Zonula Zinii) mit dem Glaskörper und bildet vorn am Rande der Linse die vordere Wand des Petit'schen Kanals (während die hintere Wand vom Glaskörper gebildet wird). Der Petit'sche Kanal, welcher durch seine Spalten mit der vorderen Augenkammer communicirt, enthält eine dünne Lymphschicht, welche sich nur nach der vorderen Augenkammer hin, nicht umgekehrt, ergießen kann. Mitten durch den Glaskörper hindurch läuft von dem Eintritt des Sehnerven

bis zur hinteren Fläche der Linsenkapsel ein Kanal (der beim Embryo die hintere Linsenkapselarterie enthält). Was den Bau des Glaskörpers betrifft, so sind die Ansichten darüber getheilt, denn während Einige diesen Körper aus einer gleichartigen dickflüssigen Substanz, Andere aus Schleimgewebe oder Bindesubstanz bestehen lassen, glaubten ihn Manche aus Schichten feiner Fasern und einer einförmigen schleimigen Flüssigkeit oder aus Schichten um einander herumliegender structurloser Membranen oder aus untereinander zusammenhängender, ein Netzwerk bildender Zellen zusammengesetzt. Neuerlichst fand man Zellen der verschiedensten Art.

Sehen. — Zum Wahrnehmen von Gegenständen müssen die von leuchtenden Punkten ausgehenden Strahlenbüschel*) wieder an bestimmten Punkten der Netzhaut zur Vereinigung gebracht werden und dies geschieht im Auge mit Hülfe der lichtbrechenden Substanzen (Hornhaut, Augenwasser, Linse und Glaskörper). Die auf die Netzhaut fallenden Strahlen werden aber nur dann

*) Die Verbreitung des Lichts geschieht von einem in freiem Raum gedachten leuchtenden Punkte aus strahlenförmig nach allen Richtungen hin, so daß er eine Strahlenkugel bildet und ein leuchtender Körper eigentlich zu einer feinen Mosaik leuchtender Punkte wird (entsprechend der ungemein zarten Mosaik von Nervenorganen der Netzhaut). Befindet sich nun unser Auge in der Stellung, daß Strahlen von einem leuchtenden Punkte aus in dasselbe einfallen können, so müssen natürlich diese Strahlen ein kegelförmiges Büschel bilden, einen sogen. Strahlenkegel oder ein Lichtbündel, dessen Spitze der leuchtende Punkt ist und dessen Basis auf das Auge fällt. Die mittleren Strahlen dieser Kegel heißen Axen- oder Richtstrahlen. — Um nun diese auseinander gehenden Strahlen wieder in einem Punkt (Brennpunkt, Focus) zu vereinigen, dazu bedarf es eines Lichtbrechungs- oder Sammelapparates (Linse, s. S. 345). Die Entfernung des Brennpunktes von der Linse oder die Brennweite hängt von dem Brechungsvermögen der Linsensubstanz überhaupt und von der Convexität ihrer beiden Flächen ab. Je stärker die letztere ist, desto näher wird der Focus der Linse liegen. — Im menschlichen Auge ist der Lichtbrechungs- und Sammelapparat (s. S. 344) so construirt, daß die ins Auge fallenden Lichtstrahlen in einem Brennpunkte zusammenfallen, der auf die Netzhaut trifft. — Die Wellen des Lichts (s. S. 179) machen unendlich mehr Schwingungen in derselben Zeit als die des Wassers und des Schalles; ihre Zahl schwankt zwischen 400 und 800 Billionen in der Secunde. Die Verbreitung des Lichts geschieht demnach mit großer Schnelligkeit, und es durchläuft gegen 42,000 Meilen in der Secunde, so daß es, um von der Sonne zur Erde zu gelangen (senach 20,000,000 geographische Meilen zu durchlaufen) etwa 8¼ Minuten braucht. Natürlich nimmt es in seiner Verbreitung (mit der Entfernung) an Stärke ab.

im Gehirn empfunden, wenn die in dieser Haut befindlichen Nervenendigungen des Sehnerven von den Aetherschwingungen in einer uns unbekannten Weise erregt werden. Als lichtempfindende Nervenendigungen sind nur die Stäbchen und Zapfen zu betrachten.

Die Lichtstrahlen haben also im Auge folgenden Weg zu nehmen, um auf die Netzhaut zu gelangen: zuerst dringen sie durch die gekrümmte und von Thränen bespülte Hornhaut (d), die außen mit der Bindehaut (f) und innen mit der von Epithel bekleideten Wasserhaut (e) überkleidet ist; sodann gelangen sie durch das dünne Augenwasser der vordern Augenkammer (a), durch die Pupille (m) zu der in die Linsenkapsel eingeschlossenen Linse (p), welche die größte Dichtigkeit von den genannten durchsichtigen Körpern hat und von außen nach innen an Brechungsvermögen zunimmt. Aus der Linse gehen sie schließlich durch den weniger dichten Glaskörper (q), hinter welchem die Netzhaut (t) ausgebreitet ist. Auf diesem Wege werden nun die Lichtstrahlen, in Folge der verschiedenen Dichtigkeit des durchsichtigen Körpers, so gebrochen (denn nur die Axenstrahlen eines Lichtkegels gehen ungebrochen durch das Auge), daß sich ein Bild von einem Gegenstande vor unserm Auge umgekehrt (wie im Apparate des Photographen) auf der Netzhaut präsentirt und vollkommen deutlich nur dann, wenn Linse und Netzhaut eine solche Entfernung von einander haben, daß die Lichtstrahlen auf der Netzhaut in einem Punkte (Brennpunkte), nicht in einem Kreise (Zerstreuungskreise) zusammentreffen. Daß die durch den Mittelpunkt der Pupille und Linse gehenden Lichtstrahlen ein schärferes, deutlicheres Bild liefern als die seitlich einfallenden kommt daher, daß sie auf den gelben Fleck mit der Centralgrube (s. S. 343) fallen und dieser für den Lichtreiz am empfänglichsten ist. Die durch den Rand der Linse gehenden Lichtstrahlen, welche anders (schneller) als die durch die Mitte derselben dringenden gebrochen werden, wirken deshalb nicht störend, weil der Rand der Linse durch eine Blendung (Diaphragma), und diese ist die Regenbogenhaut, verdeckt wird. Aber diese Blendung ist so eingerichtet, daß sie mit Hülfe der Erweiterung und Verengerung ihrer Oeffnung (der Pupille), je nach Bedarf bald mehr bald weniger Licht in das Auge fallen lassen kann. Ersteres geschieht beim Fernesehen und schwachem Lichte, Letzteres beim Nahesehen und grellem Lichte.

Die Bewegungen der Regenbogenhaut treten noch unter folgenden Umständen ein: 1. Reizung des Sehnerven verengt die Pupille und deshalb um so stärker je intensiver das Licht ist. Reizung eines Sehnerven verengt beide Pupillen, welche überhaupt im normalen Zustande stets genau gleich weit sind. 2. Drehung des Augapfels nach innen verengt die Pupille. Da die Augen im Schlafe nach innen und oben gedreht sind, so findet während desselben eine Pupillenverengerung statt. 3. Starke Erregung sensibler Nerven und starke Muskelanstrengung sind mit Pupillenerweiterung verbunden, ebenso Athemnoth. 4. Manche Gifte bewirken Veränderungen der Pupille: erweiternd wirkt Atropin (in der Tollkirsche) durch Lähmung des Ringmuskels; verengernd wirken Morphium (im Opium), Nicotin (im Tabak). Chloroform und Alcohol bewirken zuerst Verengerung und dann Erweiterung.

Die in das Auge gedrungenen Lichtstrahlen werden hier zum Theil aufgesogen, zum Theil aber zurückgeworfen. Ersteres geschieht mit Hülfe des schwarzen Farbstoffes; letzteres durch die Stäbchen- und Zapfenschicht (besonders durch die Außenglieder derselben). Das zurückgeworfene

Licht kehrt aus dem Auge theils direct (die Axenstrahlen), theils nach Reflexion an den Stäbchenwänden, wieder zu dem leuchtenden Punkte, von dem es ausging, zurück. Durch diese Einrichtung wird der Uebergang von Strahlen von einem Theile der Netzhaut auf den andern (Interferenzen) verhütet und ein deutliches Sehen ermöglicht. Diese Einrichtung ist auch der Grund, warum beim Hineinblicken in ein Auge der Augengrund immer dunkel erscheint. Nur mit Hülfe der reflectirten Strahlen können wir, wenn sie aus unserm eigenen Auge in das Auge einer andern Person fallen, den Hintergrund im Auge jener Person sehen. Künstlich wird der Augengrund durch den „Augenspiegel" (Helmholtz 1851) beleuchtet, dessen Wesen darin besteht, daß das Licht einer Flamme so in das beobachtete Auge hineingeworfen wird, als ob es von dem beobachtenden Auge käme. Der beleuchtete Augengrund erscheint im rothen Lichte. Albinos (s. S. 100 und 342), weiße Kaninchen und Mäuse zeigen einen leuchtenden Hintergrund und ihre Pupille erscheint roth, weil der Ader- und Netzhaut das Pigment fehlt und daher Licht durch die weiße Augenhaut und die Aderhaut dringen und die ganze Netzhaut erleuchten kann.

Accommodation. (Helmholtz 1855.) Ein normales Auge kann Gegenstände fast in jeder Entfernung deutlich sehen; es muß also nothwendig eine vom Willen abhängige Vorrichtung in demselben vorhanden sein, welche das Auge zu verändern vermag. Die Veränderung des Auges, welche diese Vorrichtung hervorbringt, nennt man „die Accommodation". Früher nahm man an, daß das ruhende Auge für eine mittlere Entfernung accommodirt sei und sprach deshalb von einer Accommodation für die Nähe (positive) und von einer für die Ferne (negative). Jetzt wird aber allgemein angenommen, daß das ruhende Auge normal für die unendliche Ferne accommodirt sei (Refraction) und daß es demnach nur eine Richtung der Accommodation, nämlich für die Nähe gebe. Beweise dafür sind: beim plötzlichen Oeffnen des lange geschlossenen Auges ist dasselbe für die Ferne eingerichtet; das Sehen in die Ferne ist nicht mit dem Gefühl der Anstrengung, wie das für die Nähe verbunden; Belladonna, welche den Accommodationsapparat lähmt, bewirkt eine unveränderliche Einstellung für die weiteste Ferne; bei nervöser Lähmung des Accommodationsapparates tritt stets Accommodation für die Ferne ein, dagegen giebt es keine Lähmungszustände mit Accommodation für die Nähe.

Fig. 46.

Durchschnitt des vorderen Augenabschnittes mit der Accommodation für die Ferne (1) und für die Nähe (2). Nach Helmholtz.

Bei der Accommodation des Auges für die Nähe nimmt man folgende Veränderungen äußerlich am Auge wahr: es verengt sich die Pupille, der Pupillenrand und die vordere Linsenfläche verschieben sich etwas nach vorn und die vordere Linsenfläche nimmt eine stärkere Wölbung an; es wird so dieser von der Iris nicht bedeckte und durch die Pupille hervorgewölbte Theil der vorderen Linsenfläche der Cornea näher gebracht. Diese der Accommodation zu Grunde liegende stärkere Wölbung der Linse geschieht

hauptsächlich durch den Spannmuskel der Aderhaut (Ciliar- oder Brücke'schen Muskel). Die strahligen Fasern dieses Muskels ziehen nämlich den vorderen Rand der Aderhaut nach vorn, dadurch aber diese Haut sammt der Netzhaut wie einen Beutel um den Glaskörper zusammen, wobei dieser die Linse nach vorn drängt. Dadurch wird aber das Strahlenblättchen (dessen Spannung in der Ruhe den Linsenrand nach hinten und außen zieht und also die Linse abflacht) durch sein Vorwärtsgedrängtwerden abgespannt und somit ein Dickerwerden der Linse bewirkt. Zur Abspannung des Strahlenblättchens scheinen auch die Zirkelfasern des Ciliarmuskels mit beizutragen, indem sie die Ciliarfortsätze nach innen ziehen. Die bewegenden Nervenfasern für den Accommodationsapparat gehören dem 3. Hirnnerven an, dessen Fasern in Verbindung mit Empfindungs-Fasern des 5ten Hirnnerven durch die Ciliarnerven (aus dem Augenknoten) in das Innere des Auges treten.

Weite des deutlichen Sehens. Es giebt für jedes Auge eine Grenze, über welche hinaus und herein ein Gegenstand von demselben nicht mehr scharf und deutlich gesehen werden kann; der fernste Punkt, von dem das Bild genau in die Netzhaut fallen kann, heißt der Fernpunkt und liegt bei vollkommen normalem Auge unendlich weit entfernt, der nächste heißt der Nahepunkt und dieser rückt um so näher heran, je leistungsfähiger der Accommodationsapparat ist, etwa 8—10" vor das Auge. Der Abstand zwischen beiden Punkten wird die Weite des deutlichen Sehens oder die deutliche Sehweite genannt. Bei den meisten Augen, bei welchen der Fernpunkt sehr weit vom Auge entfernt liegt, liegt auch der Nahepunkt von diesen weit ab (bei Fernsichtigkeit, Hypermetropie, Presbyopie); bei Augen, bei denen der Fernpunkt nahe am Auge liegt, rückt auch der Nahepunkt näher heran (bei Kurzsichtigkeit, Myopie). Weitsichtige Augen sind solche, welche sich nicht für die Nähe accomodiren können, deren Nähepunkt also in größerer Entfernung, oft mehrere Fuß vom Auge liegt. Sie brechen das Licht nicht stark genug, sind daher wohl ausreichend, die fast parallelen Strahlen entfernter Lichtpunkte auf der Netzhaut zu vereinigen, nicht aber die stark divergenten Strahlen naher Lichtpunkte; sie müssen daher für das nahe Sehen convexe Brillen benutzen, welche die Divergenz der Lichtstrahlen vermindern. Kurzsichtige Augen nennt man solche, welche sich nicht für die Ferne accommodiren können, deren Fernpunkt also in geringer Entfernung, oft nur wenige Zoll vom Auge liegt; sie brechen die Strahlen zu stark, vereinigen daher wohl die stark divergenten Strahlen naher Lichtpunkte auf der Netzhaut, dagegen die wenig auseinandergehenden Strahlen ferner Punkte schon vor der Netzhaut; sie müssen für das Fernsehen concave Brillen benutzen, welche die Divergenz der Strahlen vergrößern. Meist können sich kurzsichtige Augen für größere Nähen besser accommodiren als die normalen Augen.

Die einfachste Art die Lage des Nah- und Fernpunktes zu bestimmen ist die Prüfung, in welchen Entfernungen das Auge einen Gegenstand, den man nähert und entfernt, deutlich erkennen (eine Schrift lesen) kann. Noch besser ist es, direct zu bestimmen, in welchen Entfernungen ein Gegenstand ein deutliches und in welchen er ein Zerstreuungsbild auf die Netzhaut wirft. Hierzu bietet der Scheiner'sche Versuch das sicherste Mittel. Betrachtet man einen Gegenstand (z. B. einen Stecknadelknopf) durch zwei nahe bei einander befindliche Löcher in einem Kartenblatt, so erscheint er einfach, sobald das Auge genau für ihn accomodirt ist, sonst dagegen doppelt. Nähert und entfernt man also den Gegenstand, so ist die Strecke, in welcher er einfach gesehen wird, die Weite des deutlichen Sehens. Hierauf gründen sich

verschiedene, namentlich zur Auswahl von Brillengläsern dienende Apparate, die sogenannten „Optometer". Das verbreitetste (Stampfer'sche) benutzt als Object einen beleuchteten Spalt, dessen Entfernung vom Auge geändert und zugleich gemessen werden kann.

Geradesehen. Daß wir trotz des verkehrt auf der Netzhaut stehenden Bildes doch Alles gerade sehen, ist auf verschiedene Weise erklärt worden. Man meinte, daß wir aus der Muskelbewegung, welche wir machen müssen, um die eine oder die andere Grenze eines Gegenstandes zu finden und auf sie die Axe unseres Auges einzustellen, die Lage der Dinge erkennen. Denn an sich haben wir kein Bewußtsein von der Lage der einzelnen Theile der Netzhaut, kein Oben, kein Unten, kein Rechts und kein Links. — Auch hielt man es für möglich, daß eine Kreuzung der Sehnervenfasern in der Weise statt fände, daß die untern Fasern aus der Netzhaut im Gehirne nach oben, die obern nach unten treten und so das Unterste zu oberst gesehen würde. — Neuerlich erklärt man das Aufrechtsehen dadurch, daß das Bewußtsein die Objectpunkte, welche den Bildpunkten auf der Netzhaut entsprechen, in der Richtung der Sehstrahlen nach außen verlegt, daß also das wahrnehmende Gehirn nicht das auf der Netzhaut befindliche Bildchen, sondern die Strahlen des leuchtenden Gegenstandes selber sehe. Da nämlich unser Bewußtsein von Jugend auf sich gewöhnt hat, und zwar mit Beihülfe des Gefühls, jeden Gesichtseindruck als von äußeren Gegenständen erzeugt anzunehmen, so verlegt es nach und nach diesen Eindruck nach Außen (in das Gesichtsfeld) und jedes auf der Netzhaut entstehende Bild wird auf einen äußeren Gegenstand bezogen. Da nun aber dieses Verlegen des Netzhautbildes nach Außen in der Richtung der Sehstrahlen geschieht, so müssen die auf der Netzhaut umgekehrten Bilder dem Bewußtsein aufrecht erscheinen. Da wir gewöhnt sind mit dem Sinne des Gesichts und des Gefühls zugleich zu beobachten, so wird die Wahrnehmung des Auges durch das Gefühl sogleich berichtigt. Daß wir in der That erst durch Betasten und Bewegung unseres Körpers von einem Orte zum andern die richtige Vorstellung von der Lage der Gegenstände und von ihrer Entfernung erhalten, beweisen Kinder und operirte Blindgeborene, die erst später richtig zu sehen vermögen.

Schneidet man bei einem weißen Kaninchen unmittelbar nach dessen Tode das Auge aus und hält dasselbe, nachdem es sorgfältig gereinigt und in eine Papierrolle gesteckt wurde, so gegen ein Fenster, daß das Sehloch nach vorn gerichtet ist, dann zeigt sich auf der hintern Wand des durchscheinenden Auges das sehr zierliche Bildchen des Fensters und der vor diesem befindlichen Gegenstände in ihren natürlichen Farben, aber sehr verkleinert und stets verkehrt. Dasselbe ist wahrzunehmen, wenn man in die Haut eines Ochsenauges (etwa in der Mitte seines oberen Umfanges) bis auf den Glaskörper eine kleine Oeffnung schneidet und vor die Pupille dieses Auges ein brennendes Licht hält, welches dann auf der hinteren Wand deutlich und verkehrt sichtbar wird. Eben dasselbe findet auch in unserm Auge statt und Alles, was gerade vor demselben existirt, drückt sich als ein kleines, verkehrt stehendes Bildchen auf der Netzhaut ab.

Einfachsehen mit beiden Augen. Trotzdem, daß doch von jedem Auge ein Bildchen zum Gehirn geleitet wird und dieses also von einem einfachen Gegenstande zwei Bilder erhalten muß, sehen wir diesen Gegenstand doch nur einfach. Offenbar bringt also die gleichzeitige Erregung gewisser Netzhautpartien in beiden Augen nur eine einfache Empfindung im Gehirn hervor. Diejenigen Netzhautpunkte, auf welche in beiden Augen das Bild auffallen muß, um eine deutliche einfache Vorstellung von einem Gegenstande zu liefern, nennt man identische oder zugeordnete Netzhautpunkte. (Die Indentität zweier Netzhautpunkte ist aber nicht eine ganz

kommene, durch Erfahrung belehrt verschmelzen wir sie gewöhnlich.) Nur wenn beide Netzhautbilder eines Gegenstandes auf identische Netzhautpunkte fallen, erscheint der gesehene Gegenstand einfach. Wird ein Augapfel falsch gelagert (z. B. beim Schielen, durch Wegdrücken mit dem Finger), so erscheint der gesehene Gegenstand doppelt, weil das Netzhautbild davon nicht mehr auf identische Punkte fällt. Diese Punkte, welche übrigens (in Folge der Sehnervenkreuzung an der Basis des Gehirns s. S. 160), Taf. V, Fig. A. g) von ein und demselben Sehnervenstamme mit Nervenfasern versehen werden (so daß also die Eindrücke identischer Punkte denselben Centralorgane zugeleitet werden), liegen bei normalen Augen in den in beiden Augen symmetrischen Netzhauttheilen; so daß die identischen Punkte der rechten Netzhauthälfte des linken Auges auch in der rechten Hälfte des rechten Auges liegen u. s. f. Daß die gelben Flecke beider Augen identische Netzhautpunkte sind, geht daraus deutlich hervor, daß ein mit beiden normalen Augen fixirter Gegenstand stets einfach erscheint.

Die **Größe der gesehenen Gegenstände** schätzt das Bewußtsein theils nach der Größe des Netzhautbildes, theils mit Hülfe der Augenbewegung (durch das Muskelgefühl in den Augenmuskeln, was auch durch Bewegungen des Kopfes und des ganzen Körpers unterstützt wird). Ist nämlich ein Gegenstand so groß, daß sein Bild nicht gleichzeitig ganz auf der Netzhaut entworfen werden kann, dann bewegen wir das Auge so, bis nach und nach alle Theile des Gegenstandes auf der Netzhaut sich dargestellt haben.

Die **Entfernung der Gegenstände vom Auge** schätzen wir zum Theil aus der Größe des Netzhautbildes (entfernte Gegenstände geben kleine Bilder), zum Theil durch den Muskelsinn. Dieser läßt bei der Accommodation des Auges (s. S. 348) und dem Sehen mit beiden Augen mehr oder weniger Anstrengung empfinden. Je näher z. B. die Gegenstände sind, eine um so größere Accommodationsanstrengung wird nöthig.

Auf **Bewegung der Gegenstände** schließen wir aus der Bewegung der Netzhautbilder (was zu den Täuschungen beim Fahren Veranlassung giebt). — Das **Körperlichsehen** der Gegenstände (auch im Stereoskope) wird dadurch veranlaßt, daß die in jedem Auge entstehenden Netzhautbilder einige Verschiedenheiten zeigen (s. oben identische Punkte), welche daher rühren, daß jedes Auge den gesehenen Gegenstand von einem verschiedenen Standpunkte aus betrachtet. Muskelgefühl, Beleuchtung des Gegenstandes, die Gewöhnung und der Tastsinn unterstützen dabei. Sehr entfernte Gegenstände (über 700 Fuß) werden nicht mehr körperlich gesehen.

Beschaffenheit der Lichtempfindung. Die in das Auge gedrungenen Lichtstrahlen werden hier zum Theil aufgesogen, zum Theil zurückgeworfen, während andere auf die Netzhaut fallenden Strahlen dadurch zur Wahrnehmung kommen, daß die in dieser Haut befindlichen Nervenendigungen des Sehnerven von den Aetherschwingungen in einer uns unbekannten Weise erregt werden. Die erregungsfähigen Aetherschwingungen verursachen durch Fortleitung der Erregung von den Endorganen in der Netzhaut zu den Centralorganen des Sehnerven im Bewußtsein (Gehirn) den Eindruck der Lichtempfindung. Als lichtempfindende Nervenendigungen sind nur die Stäbchen und Zapfen zu betrachten. Beweise dafür sind: die Eintrittsstelle des Sehnerven, an welcher die Netzhaut nur aus Nervenfasern ohne Stäbchen und Zapfen besteht, ist zur Lichtwahrnehmung unfähig (blinder

Fleck); die Centralgrube mit dem gelben Flecke, welche nur Zapfen und Stäbchen und keine Nervenfasern enthält, ist zum schärfsten Sehen geeignet (die Zapfen sind zur Lichtempfindung noch geeigneter als die Stäbchen, denn die Centralgrube besteht nur aus Zapfen); die Blutgefäße der Netzhaut, welche hinter der Nervenfaserschicht, aber vor der Stäbchen- und Zapfenschicht liegen, werfen, wenn das Auge von Außen beleuchtet wird, auf letztere einen Schatten, welcher, unter gewissen Bedingungen, entoptisch (s. unten) wahrnehmbar ist.

Nur die Endorgane des Sehnerven also (Stäbchen und Zapfen) sind durch Aetherschwingungen direct erregbar, nicht die Sehnervenfasern selbst, weder innerhalb der Netzhaut, noch im Stamme desselben. Dagegen bewirkt jede Erregung (mechanische, elektrische Reizung) des Sehnerven an irgend einer Stelle seines Verlaufes oder seiner Endigungen die Empfindung des Lichtes (Lichtempfindung ist also die specifische Energie des Sehnerven). — Nicht alle Aetherschwingungen vermögen die Endorgane des Sehnerven zu erregen; so sind z. B. die ultrarothen oder (thermischen) Wärmestrahlen zur Erregung ganz unfähig, und die ultravioletten oder chemischen Strahlen sind nur schwer sichtbar zu machen. — Bei längerer Dauer oder sehr intensiver Erregung der Netzhaut tritt eine Ermüdung der lichtempfindenden Organe ein, wobei die Reizempfänglichkeit an der getroffenen Netzhautstelle vermindert ist. Im Centrum der Netzhaut tritt sie schneller ein als an der Peripherie; des Morgens ist der Einfluß der Ermüdung am stärksten. Aus solcher Ermüdung erklärt sich die Erscheinung der Nachbilder; die bedeutend größere Empfindlichkeit der Netzhaut nach längerem Aufenthalt im Dunkeln; die größere Wirksamkeit intermittirender Lichtreize im Vergleich zu anhaltenden, wahrscheinlich deshalb, weil die neue Reizung gerade eintritt, wenn das Sehorgan von der vorhergehenden sich eben erholt hat. — Da eine erregte Sehnervenfaser noch eine Zeit lang im erregten Zustande beharrt, nachdem der erregende Lichtstrahl aufgehört hat (und zwar um so länger und intensiver, je anhaltender und intensiver die Erregung war), so bleibt nach jedem Gesichtseindrucke der gesehene Gegenstand noch eine kurze Zeit sichtbar, als Nachbild (positives). Hierauf beruht das Thaumatrop und der Farbenkreisel. War der Lichteindruck stark, so ist das Nachbild dunkel, d. i. negatives Nachbild. Hier ist die Erregbarkeit der getroffenen Fasern durch die Ermüdung momentan aufgehoben, so daß eine dunkle Stelle von derselben Gestalt wie der helle Gegenstand als Nachbild erscheint. Zuweilen wechseln positive und negative Nachbilder eine Zeit lang ab, indem die momentan aufgehobene Erregbarkeit momentan wiederkehrt und das positive Nachbild wieder erscheint, dann wieder verschwindet u. s. w. Werden Nachbilder durch intensives und lange einwirkendes farbiges Licht hervorgebracht, so erscheinen dieselben in Folge der Ermüdung der, der primären Farbe entsprechenden Netzhautelemente nicht immer gleichfarbig (positiv), sondern häufig in einer anderen Farbe, der sogen. Contrastfarbe. Diese Farbe ist immer diejenige, welche die primäre beim gewöhnlichen Tageslicht ergänzt, also die Complementärfarbe derselben. Farbige Nachbilder erscheinen auch nach weißen Lichteindrücken, wenn diese sehr intensiv sind, z. B. nach einem Blick in die Sonne; gewöhnlich erscheinen dann hintereinander verschiedene Farben in regelmäßiger Folge (indem das Weiß durch grünliches Blau in Indigo, dann in Vio-

lett oder Rosa übergeht und (mit grauem Orange zerrinnt), zuweilen abwechselnd negativ und positiv, d. i. das sogen. Abklingen der Farben oder das farbige Abklingen der Nachbilder, was dadurch zu erklären ist, daß die Erregung der einzelnen Farbenwahrnehmungselemente verschieden lange den Lichteindruck überdauert. (Das Studium der Nachbilder ist dem Auge sehr gefährlich.)

Farbenempfindungen. Ein Sonnenstrahl (s. S. 179), dessen verschiedene Eigenschaften in Bezug auf Licht (Farbe), Wärme, Elektricität und chemische Wirkung, nur auf der Beschaffenheit und Geschwindigkeit seiner Wellen beruhen, bedingt durch die Länge und das mehr oder weniger rasche Aufeinanderfolgen seiner Wellenschwingungen specifische Verschiedenheiten des Lichteindruckes, die man als Farben bezeichnet. Wird unsere Netzhaut z. B. von einem Lichtstrahl getroffen, dessen Welle noch nicht den 500sten Theil einer Linie lang ist und der in einer Secunde 697 Billionen solcher Schwingungen macht, so sehen wir ihn violett, oder vielmehr, wir sehen die Stelle violett, von der jener Lichtstrahl herkommt. Ein Lichtstrahl, der um ein 20,000stel einer Linie längere Wellen hat, die nur 439 Billionen Mal in der Secunde schwingen, macht auf unsere Netzhaut den Eindruck von Roth. Der rothe, kürzest schwingende Strahl hat die längsten, der violette die kürzesten Wellen, zwischen beiden liegen alle andern Farben.

Die Strahlen des Sonnenlichts sind aus allen Wellenarten zusammengesetzt und die gleichzeitige Einwirkung derselben auf unsere Netzhaut erzeugt die Empfindung von Weiß. Ein Körper, der alle Farbenstrahlen (also alles Licht, den ganzen Sonnenstrahl) zurückwirft, erscheint weiß; diejenigen Körper dagegen, welche den ganzen Sonnenstrahl bei sich behalten und keinen einzigen Farbestrahl zurückwerfen, sind schwarz. (Die Empfindung der Abwesenheit eines Lichteindruckes auf einer lichtempfindlichen Netzhautstelle, nennt man Schwarz.) Die farbigen Körper behalten alle Farbestrahlen bis auf diejenigen, dessen Farbe sie haben, diesen werfen sie zurück, z. B. ein grünes Blatt wirft nur den grünen Strahl zurück u. s. f. Behält ein Körper, der die Lichtstrahlen durch sich hindurch läßt, also ein durchsichtiger, einen Farbestrahl bei sich, dann ist er so gefärbt, wie dieser Strahl. — Die 7 Spectral- (oder Regenbogen-) Farben nennt man einfache und diese lassen sich durch das Prisma nicht weiter zerlegen, sie bleiben unverändert, während alle andern, welche aus diesen einfachen Farben zusammengesetzt sind, Mischfarben genannt werden und bei der Zerlegung zwei oder mehrere von diesen sieben Spectralfarben geben. Folgende sind die Mischfarben (nach Helmholtz), welche aus je zwei einfachen Farben hervorgehen: Roth und Violett giebt Purpur, Roth und Blau — Rosa, Roth und Grün — Mattgelb, Roth und Gelb — Orange, Grün und Blau — Blaugrün, Gelb und Violett — Rosa, Gelb und Grün — Gelbgrün, Grün und Violett — Blaßblau, Blau und Violett — Indigoblau. — Das Weiß entsteht nun aber nicht blos aus der Mischung aller Spectralfarben, sondern kann auch durch die Mischung einzelner einfacher oder Mischfarben mit einander entstehen. Jedoch ist dann das Weiß nicht so glänzend wie im Sonnenlichte. Man nennt solche Farben, welche mit einander gemischt Weiß geben „Complementärfarben“. So ist z. B. Grünblau die Complementärfarbe von Roth, Orange die von Blau, Goldgelb die von Blau, Gelb die von Indigoblau, Grüngelb die von Violett. — Das Sonnenlicht zeichnet sich vor dem künstlichen Lichte dadurch aus, daß es mehr blaue Strahlen enthält, während das künstliche weit mehr rothe und gelbe Strahlen besitzt. Je weißer das Licht ist, desto wohler thut es dem Auge und deshalb muß das künstliche Licht durch blaue Strahlen gemildert werden. Es ist darum gut, die weißen Milchglasglocken unserer Lampen innen azurblau zu färben oder äußerlich mit einem mattgraublauen Papierschirm zu bedecken.

Die farbenempfindenden Elemente der Netzhaut sind die Zapfen (s. S. 342), welche als Anhäufungen von Nervenendigungen zu betrachten sind, da eine jede Zapfenfaser aus einem Bündel von feinsten Axencylindern besteht, die in der Zwischenkörnerschicht auseinanderfallen. Es scheinen diese Zapfen eine Farbentastatur darzustellen, so daß jeder Zapfen einer abgestimmten Taste entspricht, welche nur dann in Bewegung geräth, wenn

Schwingungen von einer bestimmten Geschwindigkeit, also von einer bestimmten Farbe sie treffen. Es wäre also nicht jeder Zapfen zur Wahrnehmung aller Farben geeignet, sondern die einen lassen nur Roth, die andern nur Grün u. s. w. empfinden. Deshalb ist es aber nicht nöthig, für die 7 Hauptfarben 7 verschieden empfindende Nervenfaserarten anzunehmen, da 4 von den Hauptfarben sich aus den 3 andern vollständig zusammensetzen lassen. Es sind diese 3 Hauptfarben: Roth, Grün und Blau (oder Violett) und dem entsprechend könnten im Sehnerven nur roth-, grün- und blau- (oder violett-) empfindende Nervenfasern anzunehmen sein; alle andern Farbenempfindungen werden durch gleichzeitige, aber ungleich starke Erregung der 3 Nervenarten veranlaßt. Die Empfindung vom Gelbgrün tritt ein bei starker Erregung der grünempfindenden Nerven, bei schwächerer der rothempfindenden und bei schwächster der blauempfindenden Nerven. Diese Young-Helmholtz-Schultze'sche Farbentheorie wird durch folgende Thatsachen gestützt: 1) den Nachtthieren (Eule, Fledermaus) fehlen die Zapfen und pigmentirten Stäbchen gänzlich, sie haben nur farblose Stäbchen, welche nur Helligkeitsunterschiede empfinden lassen; 2) das Farbenunterscheidungsvermögen des Menschen ist am schärfsten in der Centralgrube des gelben Fleckes, wo nur Zapfen sind, während nach der Peripherie hin dieses Vermögen mit Einstreuung von Stäbchen immer mehr abnimmt und endlich an der Peripherie, wo die Zapfen nur vereinzelt vorkommen, ganz fehlt; 3) die Farbenblindheit, bei welcher eine von den 3 Nervenarten gänzlich entartet oder auch nur für einige Zeit völlig arbeitsunfähig ist. Hier wird diejenige Farbe, deren Nervenfaser arbeitsunfähig ist, nicht gesehen und alle diejenigen Farben, bei deren Wahrnehmung die fehlende Nervenart im normalen Zustande stark miterregt wird, werden nun ganz anders erscheinen. Am häufigsten kommt die Rothblindheit (Daltonismus), seltner Blau- und Grünblindheit vor. Hier erscheint Roth schwarz oder Mischfarben, welche Roth enthalten, erscheinen so, als ob das Roth fehlte (Weiß z. B. Grünblau). — Wird die Linse im Alter etwas trübe, so zerstreut sie das Licht stärker und wirft dadurch über die hellsten Gegenstände einen bläulichen Schimmer. Wird sie dagegen etwas gelblich verfärbt, ohne daß dabei die Schärfe des Sehens vermindert ist, so wird Blau (besonders in Gemälden) weniger gut wahrgenommen und einem Maler mit gelblicher Linse wird sein Gemälde zu gelb erscheinen und er wird es deshalb zu blau malen. Betrachtet man dessen Bilder durch ein gelbes Glas, so verschwinden diese Farbenfehler, und die violette Farbe der Gesichter wird in natürliches Roth, der blaue Schatten des Fleisches in Grau verwandelt und das schreiende Blau der Stoffe wird gemildert; die grauen Baumstämme werden braun und das gelbgrüne Laub saftgrün erscheinen. Eine blaue Brille kann die Wirkung der gelbverfärbten Linse zum Theil aufheben.

Subjective Licht- und Farbenerscheinungen, d. h. solche, welche ohne erregende Lichtstrahlen durch rein innere Ursachen und ohne äußere Veranlassung zu Stande kommen, wie durch mechanische Erregung, durch die Bluteirculation (besonders bei krankhaft gesteigerter Erregbarkeit); sie zeigen sich besonders als Funken, Blitze, Flimmern vor den Augen; ferner durch centrale Erregungen im Gehirn als Hallucinationen oder

Gesichtsphantasmen (wie im Traume, im halbwachen Zustande vor dem Einschlafen und bei Geisteskranken).

Entoptische Gesichtswahrnehmungen, d. i. objective Wahrnehmungen von im Auge selbst befindlichen Gegenständen, wie von Trübung und Verdunkelung der brechenden Medien des Auges (in Gestalt von dunkeln Flecken, Kugeln, Streifen, Perlschnüren, mouches volantes); der Retinagefäße (als dunkle Gefäßzeichnung); der Blutkörperchen in den Netzhautcapillaren (bei greller Beleuchtung des Auges.)

Das Sehorgan bei den Thieren.

Thiere, welche im beständigen Dunkel leben, wie z. B. Krebse und Fische in der Mammuthhöhle in Kentucky, sind ohne Spur eines Auges, wahrscheinlich aber deshalb, weil durch den Mangel des Bedürfnisses das Sehorgan allmählich untergegangen ist. Auch Eingeweidewürmer giebt es, denen jedes Sehvermögen und jedes Sehorgan abgeht; ebenso ist wegen der mangelnden Nerven mehr als zweifelhaft, ob die den einzelnen Infusorien zukommenden lebhaft gefärbten (meist rothen) Pigmentflecke als Sehorgan anzusehen sind. Die Randkörper der höheren Medusen, denen die Bedeutung von Sinnesorganen zukömmt, sind nicht alle für Sehorgane zu halten. — Bei den niederen Thierformen (Ringel- und Eingeweidewürmer, Seeigel, Seequallen, Polypen), welche keine andere Lichtempfindung als hell und dunkel haben, besteht das lichtempfangende Organ nur aus einem *Augenpunkte*, welcher das peripherische Ende eines lichtempfindenden Nerven ist und unter einer durchsichtigen Hülle liegt. Diese Augenpunkte stellen rothe oder braune, oder auch schwarze Pigmentflecke dar, haben ihre Lage in der Umgebung der Mundhöhle und entbehren aller lichtbrechenden Medien; nur bei einzelnen findet sich ein lichtbrechender, an die Krystallstäbchen anderer niederer Thiere erinnernder und einer Linie entsprechender Körper in diesem Organe. — Bei Vervollkommnung des Sehorgans, durch welches nicht mehr blos die Unterschiede von hell und dunkel, sondern auch Gestalten unterschieden werden, wird das Licht, welches von getrennten leuchtenden Punkten ausgeht, auch getrennt d. h. mittelst verschiedener Nervenfasern wahrgenommen. Es darf nicht mehr die einzelne Nervenfaser von allen Seiten her Licht empfangen, sondern es muß vielmehr jeder Nervenfaser ein gewisses Lichtfeld entsprechen, so daß in der Wahrnehmung unterschieden werden kann, in welchem der einzelnen Gesichtsfelder ein leuchtender Körper liegt. Dies wird auf doppelte Weise erreicht: einmal durch eine wirkliche Vielheit von Augen, die durch undurchsichtige Scheidewände getrennt (Pigmentscheiden), gleichsam eine Menge selbstständiger Gesichtsfelder darstellen d. i. die *Facettenaugen oder zusammengesetzten Augen*; oder durch eine Brechung des Lichtes an gekrümmten brechenden Flächen, durch welche eine Wiedervereinigung der von einem leuchtenden Punkte ausgehenden Strahlen in einem Punkte der Nervenmasse bewirkt wird d. i. *einfache Augen*. Bei den ersteren Augen, welche bei den meisten wirbellosen Thieren angetroffen werden, führt zu jeder lichtempfindenden Nervenfaser ein kegelförmiger, durchsichtiger Gallertkörper (Glaskörper, Krystallstäbchen), welcher durch die undurchsichtige Pigmentscheide von den anderen ganz gleichen Körpern (deren Zahl bis zu 25000 steigt, bei der gemeinen Stubenfliege 4000, bei den Schmetterlingen 17355) getrennt ist und daher auch nur die Strahlen eines Punktes und zwar desjenigen, der in seiner Richtung liegt, auf das zugehörige Nervenende führt. Da die Pigmentscheiden sich bis an die äußere Fläche der Glaskörper erstrecken, so erscheinen solche Augen von außen in überaus kleine vier- oder sechseckige Felder (Facetten) getheilt, facettirt, musivisch oder mosaikähnlich. Ihre Oberfläche hat einen hornhautähnlichen Ueberzug (durchsichtige pigmentlose Fortsetzung der äußern Chitinhülle); das spitze Ende des Glaskörpers senkt sich in eine becherartige Ausbreitung des optischen Nerven, welcher, nachdem er die gemeinsame Aderhaut durchbohrt hat, sich rückwärts in die gemeinsame Netzhaut ausbreitet, welche durch den Hauptstamm des Sehnerven mit dem Gehirn in Verbindung steht. Manche der facettirten Augen werden von besonderen beweglichen Stielen von verschiedener Länge getragen (*gestielte Augen* der Krebse). — Die größte Annäherung an das Auge der Wirbelthiere erreicht von den Wirbellosen das Auge der *Mollusken*, obwohl auch hier noch sehr einfache Formen vorkommen. Der Augapfel hat hier eine dünne Umhüllung, welche in eine Hornhaut übergeht; der Sehnerv bildet eine Netzhaut; es findet sich eine Pigmentschicht, welcher eine Schicht nach außen umgekehrter Krystallstäbchen auflagert. — Sämmtliche *Wirbelthiere*, welche sehen können (mit Ausnahme vom Amphioxus, dessen Auge ein auf das centrale Nervensystem aufgelagerter Pigmentfleck ist), besitzen

eine Netzhaut mit einer Stäbchen- oder Zapfenschicht wie der Mensch, nur daß diese Gebilde mehr oder weniger zahlreich und verschieden gestaltet sind. So kommen Fälle vor, in denen die Zapfen den Stäbchen ähnlicher werden (beim Meerschweinchen und Kaninchen), wie überhaupt die schärfere Unterscheidung zwischen Stäbchen und Zapfen immer schwerer wird; wo die sehr dünnen und stäbchenartigen Zapfen nur wenig die conische Gestalt des sehr verlängerten Außengliedes erkennen lassen (bei den Vögeln). Bei letzteren enthalten alle Zapfen (auf der Grenze zwischen Innen- und Außenglied) stark lichtbrechende Kugeln von fettartiger Substanz und gelber oder rother Farbe (Oelkugeln), während diese Kugeln den Stäbchen fehlen. Wie den Vögeln, kommen die Oelkugeln auch den Zapfen der Reptilien zu und bei den Schildkröten finden sich neben einzelnen farblosen, rothe, orange und gelbe. Neben den farbigen Kugeln enthalten manche Zapfen der Vögel und Eidechsen noch einen diffusen rothen oder gelben Farbstoff. Bei Fischen kommen Oelkugeln nicht vor. — Ein eigenthümlicher linsenförmiger Körper von stärkerem Lichtbrechungsvermögen als seine Umgebung findet sich in den Innengliedern der Zapfen bei Vögeln, Reptilien und Amphibien und ebenso in denen der Stäbchen der ersteren und letzteren Thiere. — Ganz räthselhafte Gebilde sind die Zwillings- oder Doppelzapfen, welche den Menschen und den Säugethieren fehlen, dagegen den Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen zukommen. Bei Vögeln, Schildkröten, Eidechsen und beim Frosch enthält die eine Hälfte des Zapfens eine farbige oder farblose Oelkugel, die andere Hälfte den ellipsoidischen linsenförmigen Körper. — Die Vertheilung der Stäbchen und Zapfen in der Thierreihe zeigt sehr große Verschiedenheiten, denn bei einigen Thieren fehlen die Stäbchen, bei andern die Zapfen. So entbehren der Zapfen gänzlich die Rochen und Haifische, das Flußneunauge und der Stör, die Fledermäuse, der Igel, der Maulwurf, während ohne alle Stäbchen, also ausschließlich zapfenführend die Netzhaut vieler Eidechsen, Schlangen und Schildkröten, wahrscheinlich aller Reptilien ist. Bei den Vögeln ist im Allgemeinen die Zahl der Zapfen außerordentlich viel größer als die der Stäbchen, während bei den Säugethieren das umgekehrte Verhältniß herrscht. Nur bei den Eulen tritt die Zahl der Zapfen sehr zurück und hier fehlt auch das Pigment (die Oelkugeln) fast ganz. Bei Säugethieren, welche hauptsächlich im Dunkeln leben (Fledermäuse, Ratte, Maus, Siebenschläfer), treten ebenfalls die Zapfen zurück oder fehlen ganz.

Bei den Fischen ist die Form des Augapfels von der der andern Wirbelthiere durch seine vordere Abflachung ausgezeichnet, indem die große Hornhaut bei beträchtlicher Dicke nur eine geringe Wölbung besitzt. Auch unter den Amphibien finden sich einzelne Abtheilungen mit vorne abgeflachtem Augapfel, während unter den Reptilien (bei Schlangen und Krokodilen) eine bedeutendere Wölbung der Hornhaut characteristisch ist. Bei den meisten Vögeln, besonders bei den Raubvögeln (vorzüglich bei Eulen), ist der Augapfel sehr lang und durch eine scharfe Grenze in einen vorderen und hinteren Abschnitt getheilt. Nur bei Schwimm- und Stelzvögeln ist der Augapfel mehr breit und seine Hornhaut bedeutend abgeflacht. Unter den Säugethieren, welche in der Mehrzahl einen kugeligen Augapfel haben, findet sich der Querdurchmesser vorherrschend bei Walen, Wiederkäuern und Einhufern. — Bei vielen Wirbelthieren findet sich in der weißen Augenhaut Knorpel oder Knochen eingelagert. — Die Form der Pupille wechselt zwischen kreisrund, queroval (Quermäuler, Wiederkauer und Einhufer), längsovale (Krokodile und fleischfressende Säugethiere) und fast dreieckige (bei Amphibien und Fischen). — Die Aderhaut, der Fische, Reptilien, Vögel durchsetzt mit einer Falte (Choroidealfalte), die Netzhaut, durchzieht sichelförmig gebogen den Glaskörper und setzt sich an den hinteren seitlichen Theil der Linsenkapsel an. — Eine eigenthümliche Modification der Aderhaut findet sich im Augengrunde vieler Wirbelthiere (bei vielen Säugethieren, Straußen, Raubthieren und Walen, bei Fischen), „Tapetum" genannt. Hier fehlt hinter einer farblosen Stelle der Pigmentschicht der Netzhaut das schwarze Pigment in der Aderhaut und wird durch eine helle, glänzende, grünlich oder bläulich schimmernde, stark reflectirende Membran ersetzt, welche das Leuchten der Augen im Dunkeln bedingt. — Die Linse zeichnet sich bei den Fischen und den im Wasser lebenden Säugethieren durch ihre Größe und vollkommen runde Gestalt aus, auf diese ist der größte Theil der lichtbrechenden Thätigkeit verwiesen. — Bei den Vögeln, welche bald in hohen und dünnen Schichten, bald in niederen und dichteren Schichten der Atmosphäre sehen, findet sich zur Accommodation eine doppelte Verrichtung: der quergestreifte (willkürliche) Augenlidmuskel ist zur Regelung in der Convexität der Hornhaut und in der Stellung der Linse befähigt; andrerseits dient dazu ein Kreis von knochenartigen Platten, welcher an der Grenze der weißen Haut und Hornhaut liegt (Scleroticalring). — Anstatt der Augenlider finden sich bei Fischen und einigen Amphibien und Reptilien Hautfalten, welche den Augapfel vorne überziehen können. Hierher gehört auch die Nickhaut (s. S. 15 u. 337.), welche vorzugsweise bei den Vögeln eine selbstständige, am innern Augenwinkel angebrachte Einrichtung ist. Unter den Säugethieren erleidet die Nickhaut eine auffallende Rückbildung, so daß sie bei den Affen und Menschen nur noch als Rudiment (halbmondförmige Falte) besteht. Die Bewegung der Nickhaut leitet ein besonderer Muskelapparat. Unter der Nickhaut mündet

die sogen. Harder'sche Drüse aus, deren Secret die Bewegungen der Nickhaut erleichtert. Thränendrüsen gehen den Fischen und Amphibien gänzlich ab, erst von den Reptilien an finden sich solche, während die Harder'sche Drüse schwindet.

Hörapparat, Gehörorgan.

Schall: Klänge, Töne und Geräusche — durch Schwingungen tönender oder schallleitender Körper erzeugt, — können von uns nur dann vernommen werden, wenn sie sich bis zu unserem Gehörnerven (s. S. 167) und durch diesen zum Gehirn fortpflanzen. Wie am Sehnerven der Augapfel, so findet sich auch am peripherischen Ende des Gehörnerven ein physikalischer Apparat (Gehörorgan), welcher zum größten Theile im Felsenbein des Schläfenknochen verborgen liegt und nach acustischen Gesetzen gebaut, die Schallwellen sammeln, verstärken oder schwächen und nach verschiedenen Richtungen hin leiten und ausbreiten kann. Immer ist aber am Ohre wie am Auge das Wesentlichste: der Sinnesnerv mit seinem Hirntheile und seinen Ganglienzellen, und dieser ist mit seinen acustischen Endorganen (Hörhaaren, Haarzellen und Corti'schen Stäbchen?), ähnlich denen des Sehnerven (mit Stäbchen und Zapfen), hautartig in dem von Wasser erfüllten Labyrinthe ausgebreitet. Uebrigens verhält es sich beim Hören wie beim Sehen; wir erfahren nicht etwa direct von den Schallschwingungen selbst Etwas, sondern werden nur von den Veränderungen im Gehirn unterrichtet, welche in Folge der stattgefundenen mechanischen Reizung eintreten. — Die Erfordernisse zum Hören sind: zuvörderst tönende Schwingungen eines Körpers, Fortpflanzung derselben durch schallleitende Medien (durch Luft, Wasser, feste Körper) zu unserm Gehörorgan und in diesem bis zu den Enden der Gehörnervenfasern, richtige Beschaffenheit dieses Organs, gehörige Empfindlichkeit des Gehörnerven und normale Thätigkeit des Gehirntheiles, von welchem der Gehörnerv entspringt (zum Wahrnehmen und Beurtheilen der Töne).

Der **Hörapparat** zerfällt in das äußere, mittlere und innere Ohr und enthält alle die Medien, durch welche sich der Schall überhaupt fortpflanzen kann, nämlich: Luft, Flüssigkeit und feste Körper. Durch letztere pflanzt sich der Schall am besten, durch die Luft am schlechtesten fort. Man kann das Gehörorgan auch in einen schallleitenden und einen schallempfin-

denden Apparat trennen; der erstere umfaßt das äußere und mittlere Ohr, der letztere das innere Ohr oder das Labyrinth

Taf. VII.

Das Gehörorgan. Die obere Figur zeigt die einzelnen Theile des Hörapparates in ihrem Zusammenhange.
a. Das äußere Ohr. b. Der äußere Gehörgang. c. Das Trommelfell. d. Das Köpfchen, e. der lange Fortsatz und f. der Handgriff des Hammers. g. Der Ambos. h. Der kurze und i. der lange Fortsatz des Ambosses. k. Das Linsenknöchelchen. l. Der Steigbügel. m. Der Fußtritt des Steigbügels über dem ovalen Fenster (zwischen Vorhof und Paukenhöhle).
n. Oberer, o. hinterer und p. äußerer Bogengang.
q. Schnecke. r. Kuppel der Schnecke. —
Die untere Figur stellt das Gehörorgan im Längendurchschnitte dar.
a. Aeußeres Ohr. b. Aeußerer Gehörgang. c. Trommelfell. d. Paukenhöhle. e. Ohrtrompete. f. Gehörknöchelchen. g. Bogengänge. —
Gehörknöchelchen: 1) Hammer. 2) Ambos (mit dem Linsenknöchelchen). 3) Steigbügel.

(aus Vorhof, halbcirkelförmigen Kanälen oder Bogengängen und Schnecke) mit den auf hautartigen Flächen ausgebreiteten acustischen und vom Labyrinthwasser umspülten Endorganen. Die zur Erregung

des Hörnerven dienenden Schallschwingungen werden diesen Endorganen durch ein System von sich berührenden, schwingungsfähigen Körpern mitgetheilt, deren Lage im äußeren und mittleren Ohre ist. — Das äußere Ohr faßt die im gewöhnlichen Leben schlechtweg Ohr oder äußeres Ohr genannte und mit Haut überkleidete Knorpelplatte, sowie den äußern Gehörgang in sich, welcher letztere nach innen zu vom Trommelfelle geschlossen ist. Das mittlere Ohr wird von der lufthaltigen Paukenhöhle gebildet, welche die Gehörknöchelchen (Hammer, Ambos und Steigbügel) birgt und durch eine Röhre (die Ohrtrompete) mit dem Schlundkopfe in offener Verbindung steht, während sie vom äußern Gehörgang durch das Trommelfell getrennt ist. Das innere Ohr ist mit Wasser gefüllt und wird Labyrinth genannt; seine einzelnen Abtheilungen heißen: Vorhof, Schnecke und 3 Bogengänge.

I. Das Ohr oder äußere Ohr, — dessen Thätigkeit im Auffangen, Sammeln und Verstärken der Schallstrahlen besteht und um so vollkommener vor sich geht, je größer und elastischer das Ohr, je mehr es vom Kopfe absteht und je tiefer seine Muschel ist, — stellt eine muschelförmige, mit Haut überzogene und hier und da mit Muskelfasern bedeckte, unebene Knorpelplatte dar, welche an der Seite des Kopfes, an das Schläfenbein befestigt ist und in den äußern Gehörgang führt. Dieser Gang leitet theils durch seine Luft, theils durch seine Wand den Schall nach innen zum Pauken- oder Trommelfell, welches als feine elastische Haut am innern Ende des äußern Gehörganges ausgespannt ist und die Scheidewand zwischen dem äußern und mittlern Ohre bildet, denn es sieht mit seiner äußeren vertieften Fläche in den äußern Gehörgang, mit der innern gewölbten und mit dem Hammer verwachsenen Fläche in die Paukenhöhle. Es zieht sich aber nun dieser blind endigende Gehörgang, dessen äußere Hälfte eine knorpelige, die innere eine knöcherne Wand besitzt, nicht gerade, sondern etwas gekrümmt nach innen, auch ist derselbe durch Haare und Ohrenschmalz vor dem Eindringen fremder Körper, besonders der Insekten und des Staubes geschützt.

Das **äußere Ohr**, mit seinen wellenförmigen Erhöhungen (Leisten und Klappen), rinnenartigen Vertiefungen (Gruben und Einschnitten) und seiner Muschel, hat zur stützenden Grundlage eine elastische Platte aus Netzknorpel, welcher mit einer sehr elastischen Knorpelhaut überzogen ist. An diese Haut befestigen sich kleine, dünne Muskeln, aus quergestreiften Fasern, welche verkümmert und als Rudimente zu betrachten sind (s. S. 15). Für die

Bewegung des Ohrs im Ganzen, existiren: ein Heber, Vorwärts- und Rückwärtszieher; Muskeln welche wegen mangelnder Uebung nur von wenigen willkürlich in Thätigkeit versetzt werden können. — Die äußere Haut, welche am unteren Ende des Ohres eine Verdoppelung (als Ohrläppchen) bildet und sehr reich an Nerven ist, ist mit Wollhaaren besetzt und enthält reichliche Talg- und kleine Schweißdrüsen. Am Eingange in den äußeren Gehörgang zeigen die Wollhaare bisweilen eine mächtige Entwickelung und werden „Bockshaare" genannt.

Der **äußere Gehörgang**, ein etwa ein Zoll langer, etwas gebogener Kanal, beginnt an der Ohrmuschel mit einer trichterförmigen Erweiterung und zieht sich einwärts bis zum Trommelfell. Sein äußerer kürzerer, etwa $^1/_3$ Zoll langer Theil hat eine knorplige Wand, während der innere $^2/_3$ Zoll lange Theil dem Felsenbein angehört. Die Richtung dieses Ganges verläuft anfangs nach hinten und aufwärts, dann aber wieder nach vorn und abwärts. Die Haut, welche den Gehörgang auskleidet, enthält Wollhaare, Talgdrüsen und den Schweißdrüsen ganz ähnliche Ohrenschmalzdrüsen, welche zusammen eine weißgelbliche, klebrige, dickliche, bitterschmeckende Flüssigkeit liefern, welche Fettkügelchen und Farbstoffkörnchen enthält, mit Oberhautschüppchen und Härchen das Ohrenschmalz und durch Verdunsten seines Wassergehaltes festere Massen, die sogen. Ohrenschmalzpfröpfe bildet. — In der Haut des äußeren Gehörganges verbreitet sich ein Zweig (der Ohrast) des herumschweifenden Nerven (Vagus) und dieser ist es, welcher bei Berührung der Gehörgangswand, durch Reflex (S. S. 156), Husten und selbst Erbrechen erregen kann und welcher bei Anstrengungen des Kehlkopfes die Hitze und Röthe des Ohres zu vermitteln scheint.

Das **Trommel- oder Paukenfell**, welches eine schiefliegende Scheidewand zwischen dem äußeren Gehörgange und der Paukenhöhle bildet, ist ein elliptisches, dünnes, weißlich glänzendes, durchscheinendes, elastisches Häutchen. Es ist in einem ringförmigen Falze des Felsenbeines (im Trommelfellringe) mittels eines dichten Bindegewebsringes befestigt. An der äußern dem Gehörgange zugewendeten Fläche befindet sich in der Mitte eine vertiefte Stelle, der Nabel, an deren innerer convexen Fläche der Handgriff des Hammers eingewachsen ist. Neben dem Nabel befindet sich eine kleine Wölbung (vom Hammerfortsatze) und nach vorn und hinten erscheint (beim Betrachten des Trommelfelles von außen) eine flache glänzende, dreieckige Stelle (der Lichtkegel), welche durch das Zurückwerfen der Lichtstrahlen entsteht. Das Trommelfell besteht aus 3 verschiedenen Schichten, von denen die mittlere eine feste, fibröse (aus strahligen und ringförmigen Fasern), die äußere eine Fortsetzung der Gehörgangshaut (aber drüsen- und haarlos), die innere von der Schleimhaut der Paukenhöhle gebildet ist. Die äußere Schicht ist am nervenreichsten, dagegen enthalten alle drei Schichten ziemlich viel Blut- und Lymphgefäße (mit Saftkanälen).

II. Das von der Pauken- oder Trommelhöhle gebildete mittlere Ohr ist ein im Felsentheile des Schläfenbeins ausgehöhlter, unregelmäßig-rundlicher Raum, welcher nach dem äußern Gehörgange hin durch das Trommelfell abgeschlossen ist, dagegen nach innen und vorn zu offen steht, indem er sich in die Ohr-

oder Eustachische Trompete verlängert, welche im obern Theile des Schlundkopfes, gleich hinter der Nasenhöhle, trichterförmig mit einer wulstigen Oeffnung ausmündet, so daß man mit einer gekrümmten Sonde durch die Nase in die Ohrtrompete gelangen kann. — An der innern Wand der Paukenhöhle, welche diese vom Labyrinthe trennt, befinden sich zwei kleine, von feiner sehniger Haut geschlossene Oeffnungen, das runde und das ovale Fenster, und zwischen dieser innern und der, hauptsächlich vom Trommelfelle gebildeten äußern Wand, ist eine Kette kleiner, beweglich mit einander verbundener und mit einem Band- und willkürlichen Muskelapparat versehener Knöchelchen ausgespannt. Von den Gehörknöchelchen ist der äußerste, der Hammer, durch seinen Stiel mit dem Trommelfelle verwachsen; er legt sich mit seinem Köpfchen auf den zweischenkligen Ambos, an dessen langem Schenkel das Linsenknöchelchen und der Steigbügel so angebracht sind, daß der Fußtritt des letzteren in das ovale, in das Labyrinth führende Fenster paßt. Im Gelenke zwischen dem Köpfchen des Hammers und der Gelenkfläche des Amboses (Hammerambosgelenk) erlauben (sogen. Sperrzähne) nur eine beschränkte Drehung der Knochen gegen einander. Es bildet also die Kette der Gehörknöchelchen eine Brücke zwischen Trommelfell und der Membran des ovalen Fensters. An der hintern Wand der Paukenhöhle befindet sich der Eingang in die lufthaltigen und mit Schleimhaut ausgekleideten Zellen des Warzenfortsatzes (eines rundlichen Vorsprunges am Schläfenbeine, dicht hinter dem Ohre fühlbar, s. S. 114, Taf. II, Fig. I g).

Die Paukenhöhle, eine zwischen dem Trommelfelle und dem Labyrinthe befindliche lufthaltige Höhle, ist mit Schleimhaut ausgekleidet, deren Epithel theils aus flimmernden Cylinderzellen (Flimmerepithelium) theils aus Pflasterzellen (am Trommelfell und dem Gehörknöchelchen) besteht. Diese Schleimhaut setzt sich auch in die Warzenfortsatzzellen fort und geht ununterbrochen durch die Ohrtrompete in die Nasen- und Schlundkopfschleimhaut über. — Die Ohrtrompete oder der Eustachi'sche Kanal, eine dem äußeren Gehörgange ähnliche, etwa 1½ Zoll lange Verbindungsröhre zwischen der Paukenhöhle und dem Schlundkopfe, verläuft nicht gerade, sondern winklig und besteht aus einem knöchernen, der Paukenhöhle noch angehörigen, und einem knorpeligen (muskulösen) Theile. Letzterer ist theils eine knorpelige Halbrinne, theils nach vorn und unten von häutiger Beschaffenheit. Die Ausmündung dieser Röhre, deren Wände locker aneinander liegen, befindet sich an der Seitenwand des Schlundkopfes (s. S. 160, Taf. V. Fig. B. r), in gleicher Höhe mit dem hintern Ende der untern Nasenmuschel. Diese Röhre dient nicht nur als Abfluß-

rohr (für Schleim), sondern auch als Ventilationsrohr, um Luft zur Paukenhöhle zu führen und diese immer in derselben Spannung (demselben Dichtigkeitsgrad) zu erhalten, wie die uns umgebende Luft. Vielleicht begünstigt sie auch die Resonanz in der Paukenhöhle, ähnlich wie die Oeffnungen der Violine. Für gewöhnlich ist diese Röhre geschlossen und nur bei den Schlingbewegungen öffnet sich die wulstige Oeffnung derselben, so daß nun der Luftaustausch stattfinden kann. — Von den mit Schleimhaut überkleideten Gehörknöchelchen ist der mit seinem Handgriff (Stiel) an das Trommelfell angewachsene Hammer durch ein ziemlich straffes Band an das Dach der Paukenhöhle befestigt. Er kann durch den Trommelfellspanner (welcher sich von der Wand der Ohrtrompete quer durch die Paukenhöhle zum Handgriffe des Hammers erstreckt) sammt dem Trommelfelle einwärts gezogen werden und so eine Spannung des letzteren veranlassen. Der Steigbügel kann durch den sogen. Steigbügelmuskel (dem kleinsten Muskel des menschlichen Körpers) nach hinten gezogen und so mit seinem Fußtritte tiefer in das Vorhofs- oder ovale Fenster hineingedrückt werden. Es entspringt dieser Muskel aus dem Innern eines sehr kleinen spitzen Knochenvorsprunges an der hintern Paukenhöhlenwand. Der Ambos hat seine Lage zwischen dem Hammer und Steigbügel und ist mit letzterem durch das Linsenknöchelchen verbunden. — Die Paukenhöhle ist sehr reich an Nerven, welche sich geflechtartig untereinander verbinden.

III. Das innerste Ohr oder das Labyrinth ist eine vollkommen geschlossene Höhle (knöchernes, mit Knochenhaut bekleidetes Labyrinth) im innersten Theile des sehr festen Felsenbeines (des Schläfenknochens). Dieses knöcherne Labyrinth birgt ein dasselbe ganz ausfüllendes häutiges Gebilde (häutiges Labyrinth), welches mit Wasser erfüllt und der Sitz der Gehörnerven (Schnecken- und Vorhofsnerv) mit ihren accustischen Endorganen ist. Die Scheidewand zwischen Paukenhöhle und Labyrinth bildet eine nicht sehr dicke Knochenwand, in welcher das ovale und runde Fenster sich befinden. Als einzelne Theile, die aber unter einander in Verbindung stehen, unterscheidet man daran: den Vorhof, einen länglichen, etwa erbsengroßen Raum in der Mitte des Labyrinthes, mit einem rundlichen und einem länglichen (Utrikulus) vom Ohrwasser erfüllten (aber nicht umspülten) Sacke, in welchem sich die (Otolithen) Gehörsteinchen vorfinden. Von der Paukenhöhle ist der Vorhof durch die mit dem Steigbügel verwachsene Membran des ovalen Fensters geschieden, mit den übrigen Theilen des Labyrinthes, der Schnecke und den Bogengängen, steht er aber in offener Verbindung. — Die Schnecke, welche sich an die vordere Wand des Vorhofs anlegt und mit den runden Säckchen in offener Verbindung steht, gleicht ganz und gar dem Gehäuse einer Gartenschnecke, nur daß der Kanal

der menschlichen Schnecke durch eine theils knöcherne theils häutige Querscheidewand (**Spiralplatte**) in zwei übereinander liegende Spiralgänge (**Treppen**) geschieden ist. Der obere Gang oder die **Vorhofstreppe** mündet in den Vorhof ein, die untere oder **Paukentreppe** ist nur durch die Membran im runden Fenster von der Paukenhöhle getrennt. Beide Schneckenkanäle sind mit Ohrwasser erfüllt und enthalten die Enden des Schneckennerven mit dem Corti'schen Organ (Corti'schen Bogen und Haarzellen), sowie Otolithen. — Die drei **Bogengänge** oder **halbzirkelförmigen Kanäle** (ein oberer, ein hinterer und ein äußerer), welche wie gekrümmte Röhren in das längliche Säckchen des Vorhofes einmünden und von denen ein jeder an dem einen Ende eine flaschenähnliche Erweiterung (Ampulle) hat, enthalten mit Ohrwasser und Ohrsteinchen erfüllte Schläuche, die in ihrer Gestalt den knöchernen Bogengängen gleichen. Sie sind als Fortsetzungen des länglichen Vorhofssäckchens anzusehen, von woher die Ampullen auch ihre Nervenfasern (vom Vorhofsnerv), die mit Hörhaaren in Verbindung stehen, erhalten.

Feinerer Bau des Labyrinths. Das aus dem Vorhofe, der Schnecke und den drei Bogengängen (mit den Ampullen) zusammengesetzte und mit dem Ohrwasser erfüllte Labyrinth ist der wichtigste Thei des Gehörorganes, denn es enthält die Endausbreitung der Gehörnerven und die mit diesen in Verbindung stehenden acustischen Endorgane. — Der Gehörnerv tritt in den innern Gehörgang (an der hinteren, dem kleinen Gehirne zugekehrten Fläche des Felsenbeines) und spaltet sich hier in einen Vorhofs- und einen Schneckennerven; der erstere geht zu den Säckchen des Vorhofs und schickt Nervenfäden zu den Ampullen und Bogengängen; der letztere verbreitet sich in der Schnecke. Im **Vorhofe**, an welchem sich eine äußere, innere, obere und untere Wand bezeichnen läßt, befinden sich zwei häutige mit dem Ohrwasser (eiweißhaltige Endolymphe) erfüllte Gebilde, nämlich das **runde** und das **längliche Säckchen**, welche mit ihrem blinden Ende fest aneinander lagern. Das runde Säckchen steht mit der Schnecke in directer Verbindung, während das längliche Säckchen in die Bogengänge übergeht. An der innern Wand der beiden Säckchen befinden sich da, wo Fasern des Vorhofsnerven eintreten und endigen (ohne Scheide als nackte Axencylinder), umschriebene dickere Stellen (**Gehörflecke**), und an diesen Stellen von kreideweißer Färbung befinden sich zahllose, spitze kleine Krystalle aus kohlensaurem Kalk und von rundlicher, länglicher oder sechsseitiger Gestalt, es sind dies die sogen. **Gehörsteinchen**, der **Gehörsand** oder **Otolithen**, welche durch eine helle zähe Substanz von schleimiger Consistenz fest zusammengehalten werden. Dieser schleimigen Masse sitzen Hörhärchen auf (spärlicher als in den Ampullen), welche mit einem eigenthümlichen, meist gelblich gefärbten Nervenepithel zusammenhängen. Nach Helmholtz verursacht dieser Krystallbrei, wenn er durch

die Wellen des Labyrinthwassers erschüttert wird und mit der nervenreichen Oberfläche in Zusammenstoß geräth, eine Reizung der Nervenenden. Nach Neueren werden diese Steinchen als Dämpfungsapparate angesehen.

Die drei **Ampullen** der *häutigen Bogengänge*, also nicht der engere röhrenförmige Theil dieser Gänge, sind der Sitz der Gehörnervenenden (Fasern des Vorhofsnerven). Da wo diese Nerven eintreten, befindet sich ein halbmondförmiger Querwulst von weißgelblicher Farbe, *Gehörleiste* genannt. Dieser Leiste entsprechend befindet sich an der Innenfläche der Ampulle ein ähnlich gestalteter Querwulst, welcher in die Höhle der Ampulle hineinragt, mit einem gelbgefärbten Nervenepithel (wie in den Säckchen) überkleidet ist und netzförmige Verbindungen der feinen Nervenfasern enthält. Die Enden dieser Fasern stehen mit zellenähnlichen Gebilden (Spindel- und Stützzellen) in Verbindung, von denen die ersteren auf ihren freien Enden mit überaus feinen, borstenförmig-steifen und zugespitzten Härchen, den *Hörhaaren* oder *Hörfäden* besetzt sind. Diese in sehr großer Menge dicht beisammen stehenden Härchen (den Stäbchen der Netzhaut im Auge analog) können durch die Wellenbewegungen des Labyrinthwassers leicht in Bewegung gerathen und eine Reizung der an ihren Enden befindlichen Nervenfasern bewirken. Wie in den Vorhofsäckchen trifft man auch in den Ampullen Otolithen.

Die **Schnecke** enthält außer der Vorhofs- und Paukentreppe noch eine, und zwar eine sehr wichtige dritte oder *mittlere Treppe* oder den *Schneckengang*, welcher sich als dreieckiger Kanal an der inneren Fläche der äußeren Schneckenwand, längs der Spiralplatte, in der Vorhofstreppe, von deren Höhle sie durch die *Reißner'sche Membran* getrennt ist, hinzieht. Dieser Gang beginnt im Vorhofe, daselbst durch einen kurzen Schlauch mit den runden Säckchen zusammenhängend, und endigt blind in der Spitze der Schnecke. Dieses blinde Ende des Schneckenganges heißt der Kuppelblindsack. Der Schneckengang ist ein mit Flüssigkeit (Endolymphe) erfüllter dreieckiger Hohlraum, dessen untere Wand der Spiralplatte angehört und diesen Gang von der Paukentreppe scheidet, während die äußere Wand dem Schneckengehäuse angehört und die obere Wand Reißner'sche Membran genannt wird. Am inneren, ziemlich spitzen Winkel dieses Ganges entspringen vom gefurchten, mit einer *Vorhofs-* und *Paukentreppenlippe*

Fig. 47.

Schematischer senkrechter Durchschnitt durch die vergrößerte Schnecke. a. Vorhofstreppe. b. Schneckengang. c. Paukentreppe. d. Reißner'sche Haut. e. Grundmembran mit dem Corti'schen Organ. f. Spindel der Schnecke. g. Kuppelblindsack.

versehenen Rande der knöchernen Spiralplatte ebenso die Reißner'sche Membran, sowie die sogen. Corti'sche Membran. Erstere besteht aus einer dünnen bindegewebigen gefäßführenden Platte, die auf ihren beiden Flächen mit Epithel überkleidet ist. Letztere ist feinfaserig und von gallertschleimiger Consistenz, nimmt ihren Ursprung von der gezahnten Vorhofstreppenlippe (Huschke's Gehörzähne), liegt wie ein Schleim,

Fig. 48.

Schematischer senkrechter Durchschnitt der Schneckentreppen und des Corti'schen Organs. a. Schneckengang. b. Vorhofstreppe. c. Paukentreppe. d. Knöcherne Spiralplatte. e. Häutige Spiralplatte und Grundmembran. f. Schneckengehäusewand. g. Schneckennerv. — 1. Reißner'sche Haut. 2. Huschke's Gehörzähne. 3. Corti'sche oder Deckhaut. 4. Innere Haarzelle. 5. Innerer und 6. äußerer Pfeiler eines Corti'schen Bogens. 7. Aeußere Haarzellen, überdeckt ebenso wie 4., 5. und 6. von der * * durchlöcherten Netzhaut, durch welche die Hörhärchen der Haarzellen heraussehen. 8. Hensen'sche Stützzellen. 9. Epithel.

vollkommen frei auf dem Corti'schen Organ (über der Netzhaut und den Härchen der Haarzellen) und endigt mit einem feinen freien Rande in der Gegend über der äußersten Haarzelle. Sie wird neuerlichst (wie die Otolithen) als Dämpfungsapparat angesehen. Unterhalb der Corti'schen oder Deckmembran befindet sich das „Corti'sche Organ", sitzend auf der innern Hälfte (Zone) der sogen. Grundmembran, welche die Scheidewand zwischen

Schneckengang und Paukentreppe vervollständigt und sich vom vorderen Rande der Paukentreppenlippe bis zur Innenfläche der Schneckengehäusewand hinzieht. Dieses Corti'sche Organ, welches mit der sogen. Netzhaut überkleidet ist, besteht von innen nach außen betrachtet: aus inneren Hör- oder Haarzellen, Corti'schen Bogen und äußeren Haarzellen. Jeder zwischen Haarzellen liegende Corti'sche Bogen besteht aus einem inneren (aufsteigenden) und einem äußeren (absteigenden) Pfeiler oder Stäbchen. Die inneren Pfeiler sind platte, schwach Sförmig gekrümmte Gebilde, welche mit ihren Seitenwänden dicht aneinander liegen, mit einer unteren Endanschwellung beginnen, von innen nach außen in die Höhe steigen und oben mit einer Art Gelenkstück endigen, welches mit den äußeren Pfeilern in Verbindung steht. Die äußeren Pfeiler sind glatte, cylinderische Fäden mit verdickten Enden an der Grundmembran und zwar in deren Mitte; ihr oberes Ende ist durch eine Art Gelenkstück mit den oberen Enden der inneren Pfeiler verbunden. Die Corti'schen Bogen bilden sonach einen Apparat, welcher die Schwingungen der Grundmembran aufzunehmen und selbst in Schwingungen zu gerathen im Stande ist. Wahrscheinlich stellen die inneren Pfeiler eine Art elastischen Steges dar, zwischen deren obersten Enden und der Mitte der Grundmembran die äußeren Pfeiler wie Saiten befestigt sind und wie solche schwingen, wenn ihr unteres Ende an der Grundmembran erschüttert wird. Von den äußeren Corti'schen Stäbchen giebt es etwa 3000, von den innern deshalb weit mehr, weil drei der letzteren auf zwei der ersteren kommen. Indem diese Stäbchen auf der sich verschmälernden Spiralplatte ebenfalls von unten nach oben an Länge abnehmen, so bilden sie eine Art regelmäßig abgestufter Besaitung (wie an der Harfe und am Klavier). Wahrscheinlich gerathen diese ausgespannten Stäbchen wie die Klaviersaiten durch bestimmte Anstöße in regelmäßige Schwingungen und erregen dadurch die mit den Nervenenden verbundenen Haarzellen. — Die **Haar- oder Hörzellen**, welche nach innen und nach außen von dem Corti'schen Organe liegen, und von der durchlöcherten Netzhaut überdeckt werden, sind innere und äußere, von denen erstere als obere und untere, letztere als auf- und absteigende sich bezeichnen lassen, je nachdem letztere mit breiter Basis an der Netzmembran und mit einem dünnen Faden an der Grundmembran oder umgekehrt angeheftet sind. Die inneren Haarzellen sind von gedrungener kegelförmiger Gestalt und ihr starker Kern liegt ziemlich in der Mitte des sehr zarten Zellkörpers; letzterer geht abwärts in einen langen Fortsatz über, der sich in einem Lager kleiner Zellen, der Körnerschicht, verliert. Das obere Ende der Haarzellen wird von den Anhangsplatten der innern Pfeiler- oder Stäbchenköpfe umschlossen und trägt auf einem häutigen Deckel einen dichten Rasen langer starker stäbchen-(borsten)förmiger Haare (Hörhaare), welche durch die Lücken (Ringe) der Netzhaut hervorstehen. Die äußeren Haarzellen stehen in vier oder fünf spiral verlaufenden Parallelreihen hinter einander, besitzen einen oberen und einen unteren größeren Kern. Sie bestehen eigentlich aus zwei mit einander verschmolzenen gestielten Zellen, und sind wahre Zwillings- oder Doppelzellen. An die äußeren Haarzellen lagern sich die cylindrischen Stützzellen und auf jeden äußeren Pfeiler trifft in jeder Reihe eine äußere Haarzelle. Die Haarzellen scheinen der Stäbchen- und Zapfenschicht der Retina zu entsprechen und zwar die äußeren Haarzellen den Stäbchen, die

neren den Zapfen, denn sowie zu den Zapfen, treten zu den inneren Haarzellen dicke Axenfaserbündel, dagegen zu den äußeren Haarzellen wie zu den Stäbchen nur je ein feines Nervenfäserchen.

Gang der Schallwellen im Ohre. Die Schallwellen, welche sich durch die Luft zu unserm Ohre*) fortpflanzen, werden von der trichterförmigen Ohrmuschel und dem äußeren Gehörgange aufgefangen und zum Trommelfelle geleitet. — Bei dem unter Wasser gehörten Schalle werden die Schallwellen direct auf die Kopfknochen übertragen und dem Labyrinthwasser zugeleitet, welches dadurch in Mitschwingungen versetzt wird. Dasselbe ist der Fall, wenn der Schall von einem festen Körper unserm Ohre mitgetheilt wird (wenn wir z. B. eine tönende Stimmgabel in den Mund nehmen). — Die in den äußeren Gehörgang gelangten und nach ein oder mehrmaliger Reflexion an seinen Wänden auf das Trommelfell geworfenen Schallwellen rufen in dieser elastischen und ziemlich stark gespannten Membran analoge Schwingungen hervor, so daß die allermeisten Töne und selbst Klänge (Gemische von einfachen Tönen) vollkommen genau (in derselben Schwingungszahl) auf das Trommelfell übergehen. Auch die Intensität der Töne und Klänge überträgt sich genau auf das Trommelfell, nur hören wir die tieferen Töne weniger stark als die höheren, weil letztere das Trommelfell leichter in Mitschwingungen versetzen.

Die Schwingungen, zu welchen das Trommelfell gezwungen wurde, tragen sich nun auf die Gehörknöchelchenkette über, zuerst auf den mit dem Trommelfelle verwachsenen Hammer, dann auf den Ambos und zuletzt auf den Steigbügel. Letzterer

---

*) Das menschliche Ohr mit seiner schallfangenden Muschel hat seine Fähigkeit, als Hörrohr zu dienen, fast ganz dadurch verloren, daß es durch die Kopfbedeckung von Jugend auf meist ganz flach an den Kopf angedrückt ist und auch seine Beweglichkeit durch verkümmerte Muskeln eingebüßt hat. Verlust des äußeren Ohres schwächt deshalb die Schärfe des Gehörs nicht. Hervorwölben des Ohres (wie Schwerhörige zu thun pflegen) und Anlegen der Hand in Trichterform läßt besser hören. — Künstliche Reflectoren von bedeutender Wirkung (für Schwerhörige) sind die Hörrohre (röhrenförmige, mit einem Trichter endende Verlängerungen des Gehörganges); ebenso sind die Stethoscope (ärztliche Hörrohre) ähnliche röhrenförmige Verlängerungen, welche mit dem einen Ende den tönenden Körper berühren und ihre Wirkung hauptsächlich der Leitung ihrer Wände verdanken.

setzt sodann die mit seinem Fußtritte verwachsene Membran des ovalen Fensters in Schwingungen und diese bedingen im Labyrinthwasser eine Wellenbewegung, welche die acustischen Endorgane des Gehörnerven (das Corti'sche Organ und die Hörhaare) bewegt und dadurch die Nervenfasern erregt. Das Labyrinthwasser kann, wenn die Membran des ovalen Fensters durch den Steigbügel hineingedrückt wird, nur dann ausweichen und in Wellenbewegung gerathen, wenn sich die Membran des runden Fensters nach der Paukenhöhle hin vorwölbt. Fehlte nämlich dieses dem ovalen Fenster als Gegenöffnung dienende runde Fenster mit seiner dasselbe verschließenden elastischen Membran, so würde das in starre Wandungen eingeschlossene, nicht zusammendrückbare Labyrinthwasser nicht in Wellenbewegung versetzt werden können. — Der Gang der Schallwellen im Ohr kann nur dann leicht und vollständig stattfinden, wenn alle die betheiligten Gebilde ihre volle freie Beweglichkeit haben und die in der Paukenhöhle eingeschlossene Luft weder dünner noch dicker als die atmosphärische ist. — Sowie in der Regel die Luftschwingungen durch das Trommelfell auf die schwingenden Theile des Gehörorgans übertragen werden, so geschieht auch das Umgekehrte, wenn das innere Gehörorgan direct (durch Knochenleitung, wie bei der eigenen Stimme) in Schwingungen versetzt wird. Diese Ableitung schwächt die Schwingungen des Ohres und verhindert man sie (durch Schließen des Gehörgangs), so hört man den durch Knochenleitung zugeführten Schall (die eigene Stimme) stärker.

Das **Trommelfell** (s. S. 360), dessen Schwingungen durch seine Verbindung mit den Gehörknöchelchen ein sehr bedeutender Widerstand gesetzt ist (wodurch das selbstständige Nachschwingen oder Nachtönen desselben verhindert ist), kann mit Hülfe seines Spannmuskels in verschiedenem Grade gespannt werden und sich dadurch den höheren und tieferen Tönen a c c o m m o d i r e n. Durch stärkere Spannung wird es geschickter durch höhere Töne in Mitschwingungen versetzt zu werden; umgekehrt ist es bei seiner Erschlaffung. Diese Accommodation des Trommelfells ist bei verschiedenen Personen verschieden und muß, wenn sie mangelhaft vor sich geht, mehr oder weniger die Fähigkeit herabsetzen, durch hohe oder tiefe Töne in Mitschwingungen versetzt werden zu können. Manche wollen die Thätigkeit des Paukenfellspanners willkürlich hervorrufen können, wobei dann ein knackendes Geräusch im Ohre, in Folge der plötzlichen Spannung des Trommelfells, wahrgenommen wird. (Gegen diese Erklärung spricht aber, daß das Geräusch nicht mit Einziehung des Trommelfells verbunden ist und man leitet deshalb jetzt dieses Geräusch von plötzlicher Oeffnung der Ohrtrompete ab, durch den Spanner des weichen Gaumens.) Ein ähnliches Ge-

räusch entsteht auch, wenn Luft mit Gewalt durch die Ohrtrompete in die Paukenhöhle getrieben wird (beim Schnauben, starken Schlucken, Husten). Durch zu starke Spannung des Trommelfells wird natürlich die Schwingungsfähigkeit desselben herabgesetzt, bis zur Schwerhörigkeit. Eine starke Spannung des Trommelfells kann aber auch durch die Verschiedenheit des Luftdruckes auf beiden Seiten desselben (in der Paukenhöhle und im äußeren Gehörgange) zu Stande kommen. So wird durch kräftiges Ausathmen bei geschlossener Mund- und Nasenhöhle (Ausschnauben) Luft durch die Ohrtrompete in die Paukenhöhle eingepreßt und das Trommelfell nach außen gedrängt. — Die verschiedene Spannungsfähigkeit des Trommelfells ist der Grund, daß Manche solche hohe Töne (z. B. das Zirpen der Grillen), die von Andern noch gehört werden, nicht mehr hören. Man giebt an, daß für das normale menschliche Ohr die Grenze der hörbaren Töne zwischen 16 und 38,000 Schwingungen gelegen sei, so daß über und unter diesen Schwingungszahlen die Töne nicht mehr gehört werden. Die höchsten Töne welche man künstlich erzeugen konnte (durch Streichen kleiner Stimmgabeln mit dem Violinbogen), verursachten Schmerz und die Tonempfindung war nur unvollkommen. Manche Thiere scheinen noch Töne zu hören, die der Mensch nicht mehr hört.

Die **Ohrtrompete** (s. S. 360) kann die das Hören wesentlich beeinträchtigenden Druckdifferenzen zwischen der Paukenhöhlenluft und der Atmosphäre dadurch ausgleichen, daß sich die Mündung an ihrem Schlundkopfende öffnet und ihr Kanal, welcher zur Paukenhöhle führt, auf diese Weise wegsam wird. Dies geschieht aber während der Schluckbewegungen. Deshalb macht man solche Bewegungen auch ganz unwillkürlich, wenn sich Schwerhörigkeit in Folge von Luftdruckdifferenzen einstellt. — Wenn beim Schnupfen sich die katarrhalische Entzündung der Nasenschleimhaut auch auf die Ohrtrompeten-Schleimhaut fortsetzt und durch deren Schwellung die Trompete sehr verengert oder ganz verstopft wird, so entsteht Schwerhörigkeit. — So tritt auch Schwerhörigkeit sehr wahrnehmbar ein, wenn man sich in einer Taucherglocke in die Tiefe hinabläßt oder in einem Luftballon rasch in beträchtlich dünnere Luftschichten emporsteigt. Im erstern Falle wird das Trommelfell stark einwärts gedrückt, weil die Luft, in der man athmet, stark comprimirt und deshalb dichter ist, während die Paukenhöhlenluft eine dünnere Beschaffenheit hat. Im Ballon, wo die atmosphärische Luft dünner als die der Paukenhöhle ist, wird dagegen das Trommelfell stark herausgestülpt. In beiden Fällen läßt sich die Schwerhörigkeit durch Schlingbewegungen heben und verhindern. — Während nach Einigen die Oeffnung der Ohrtrompete in der Ruhe ganz geschlossen sein soll, ist sie nach Andern beständig offen und schließt sich gerade während des Schlingens.

Die **Paukenhöhle** ist ihres Luftgehaltes wegen insofern von Bedeutung, als sie den Schwingungen des Trommelfells und der Gehörknöchelchen, sowie dem Ausweichen der Membran des runden Fensters freien Spielraum gewährt. Die Ausgleichung des Luftdruckes in der Paukenhöhle mit dem der Atmosphäre geschieht durch die Ohrtrompete. Die Vermuthung, daß die Ohrtrompete hauptsächlich zum Hören der eigenen Stimme diene, ist nicht wahrscheinlich, da diese weit eher durch Knochenleitung wahrgenommen wird.

Das **Labyrinth** enthält neben seinem Wasser die Enden des Gehörnerven, welche mit sehr kleinen elastischen Anhängen (acustischen Endorganen) verbunden sind, deren Bestimmung es scheint, durch ihre Schwingungen die Nerven mechanisch durch Erschütterung in Erregung zu versetzen. Als diese schwingenden, elastischen Anhänge der Gehörnervenfasern werden in den Ampullen die Hörhaare und in der Schnecke die analogen Haare der Haarzellen des Corti'schen Organes, von Helmholtz auch die Corti'schen Pfeiler oder Stäbchen sowie die Gehörsteinchen angesprochen. Manche lassen neben den Hörhaaren nur noch die Haarzellen als acustische Endapparate gelten und sehen die Corti'schen Bogen als Resonatoren an, da ihre abgestufte Größe auf eine Abstufung ihrer Eigenschwingungszahl hindeutet. Es könnten auch die Hörhärchen der Ampullen, des Vorhofs und der Schnecke durch abgestufte Länge und Steifigkeit ein Resonatorensystem darstellen. Daß nicht die Corti'schen Bogen, sondern die Haarzellen als acustische Endorgane zu betrachten sind, geht mit Sicherheit aus der Beobachtung hervor, daß den Vögeln diese Bogen fehlen und sich nur Haarzellen vorfinden. — Ueberraschend ist ein Vergleich der Einrichtungen des Labyrinthes mit der Netzhaut des Auges. Wie Licht und Schall auf Schwingungen beruhen, so sind auch beide von zweierlei Art, dort Ton und Geräusch, hier Farbe und Licht, und wie im Ohre zweierlei Endapparate thätig sind, so auch in der Netzhaut des Auges. Hier zapfenförmige und stäbchenförmige Sehnervenendigungen, dort Hörhaare und Haarzellen. Wie die Stäbchen nur hell und dunkel zu unterscheiden, die Zapfen die Farbenempfindung zu vermitteln scheinen, so scheinen die Hörhaare die Geräusche und die Haarzellen die Töne und Klänge wahrzunehmen.

Gehörsempfindungen. Sind die Schallwellen auf dem angegebenen Wege von außen bis zu den Gehörnervenfasern gedrungen, so werden nun durch Leitung derselben zum Gehirne Gehörsempfindungen erzeugt. Hierbei werden wir von den Veränderungen im Gehirne (im psychischen Gehörorgane) unterrichtet, welche in Folge der Reizung der Gehörnerven mit Hülfe seiner Endorgane durch die Schallwellen eingetreten sind. Im Allgemeinen sind wir gewöhnt alle Geräusche und Schalleindrücke, welche auf das Trommelfell treffen, nach außen zu verlegen, während wir geneigt sind die Eindrücke, welche durch Knochenleitung die Gehörnerven treffen, als im Körper selbst entstanden aufzufassen. — Die Stärke (Intensität) aller Schallempfindungen hängt von der Größe der Schwingungen ab. Je größer die Excursionen der Schwingungen sind, desto mächtiger werden die Erschütterungen des Trommelfells, der Gehörknöchelchen, des Labyrinthwassers und der Endorgane des Gehörnerven sein, und desto intensiver ist auch die mechanische Erregung der Nerven und die dieser entsprechende Schallempfindung; umgekehrt je kleiner die Schwingungsgröße, desto schwächer die Empfindung. Zur

Dämpfung der Schwingungen der Endorgane scheinen besondere Einrichtungen zu bestehen und werden die Ohrsteinchen sowie die Deckhaut dafür angesehen. — Die Empfindung der Geräusche läßt sich durch unregelmäßige, nicht periodische Schwingungen erklären und wird wahrscheinlich von den Vorhofsnerven vermittelt. Dagegen geht die Empfindung der Töne und Klänge aus regelmäßigen periodischen Schwingungen hervor und wird wohl durch die Schneckennerven wahrgenommen. Die genannten Nerven zeigen nämlich eine Verschiedenheit in ihren acustischen Endorganen. Die saitenartig ausgespannten und abgestimmten Corti'schen Stäbchen oder Pfeiler mit den Haarzellen auf der elastischen Spiralplatte der Schnecke scheinen nur durch periodische Schwingungen, die mit ihnen in Einklang sind, in anhaltende kräftige Mitschwingungen versetzt werden zu können. In wiefern die äußeren und inneren Haarzellen mit ihrer verschiedenen Art (den Stäbchen und Zapfen analog) von Nervenreichthum, verschiedene Schallwahrnehmungen vermitteln können, ist zur Zeit noch nicht bekannt. Dagegen scheinen die feinen Härchen in den Ampullen und der zähe Kalkbrei der Gehörsteinchen in den Vorhofssäckchen (?) durch einzelne Stöße und unregelmäßige, nicht periodische Erschütterungen in regellose Bewegungen zu gerathen. Doch sind dies noch unbewiesene Hypothesen. — Die Empfindung verschiedener Tonhöhe ist abhängig von der Anzahl der Schwingungen, geknüpft an die Mitschwingungen der einzelnen Stäbchen und Haare der Haarzellen im Corti'schen Organe und an die mechanische Erregung der einzelnen Fasern des Schneckennerven (deren jede die Empfindung einer andern Tonhöhe zu vermitteln scheint). — Die Klangfarbe, Timbre, ist abhängig von der Zusammensetzung der Schwingungen (s. später) und wird von Fasern des Schneckennerven mit Hülfe des Corti'schen Organs empfunden. Hierbei scheinen mehrere bestimmte Härchen und Stäbchen in Mitschwingungen versetzt zu werden und somit in mehreren verschiedenen Gruppen von Fasern des Schneckennerven einfache Tonempfindungen zu erregen, die zu einer einheitlichen Empfindung, nämlich zu der des Klanges, verschmelzen.

Die Richtung des Schalles wird durch das äußere Ohr bestimmt; aber es sind dazu beide Ohren nöthig, weil wir aus der verschiedenen Intensität der beiden Eindrücke in beiden Ohren den Schluß ziehen, daß der Schall in der Richtung auf das stärker erregte Ohr hin stattfinden müsse. In der Dunkelheit, wenn der Gehörsinn nicht durch das Gesicht unterstützt wird, ist ein Sehender, der sich das eine Ohr genau verstopft hat,

nicht im Stande die Richtung des Schalles zu beurtheilen: er kann es erst dann, wenn er mit beiden Ohren hört. — Bei dem Lauschen bedienen wir uns nur eines Ohres allein und richten seine Ohrmuschel möglichst genau dem Orte des Schalles entgegen. — Die Entfernung des Schalles beurtheilen wir aus seiner größeren oder geringeren Intensität. — **Das Hören mit beiden Ohren** scheint nicht, wie beim Auge das Einfachsehen (s. S. 350), durch identische Punkte im Ohre (welche durch ihre gleichzeitige Erregung nur einen einfachen Eindruck hervorbringen) veranlaßt zu sein, sondern mehr auf Gewöhnung zu beruhen. Zwei qualitativ gleiche Gehörseindrücke von verschiedener Intensität auf je ein Ohr einwirkend, werden als gesondert empfunden. Bei den meisten Personen soll das eine Ohr denselben Ton höher empfinden als das andere.

Subjective Gehörsempfindungen. Die Gehörnerven können, wie die Sehnerven (s. S. 354), außer durch Schall, auch noch durch Erregungen in Folge von Abnormitäten des Blutlaufs im Gehirn und innerem Ohre, von Giften und Krankheiten, sowie in Folge von Ermüdung und Schwäche (bei Blutarmuth u. s. w.) des Gehörapparates und widernatürlicher Erregbarkeit des Hirn- und Hörnervensystems zu sogen. subjectiven Gehörsempfindungen (Gehörstäuschungen, die Geisteskranke nach außen verlegen) und so zu Hallucinationen Veranlassung geben. Zu diesen Empfindungen gehören: das Nachtönen, das in den Ohren Klingen, Ohrensausen, Hören musikalischer Töne. u. s. w. Das bei geschlossenen Gehörgängen entstehende Sausen rührt wahrscheinlich davon her, daß man jetzt besser durch Knochenleitung hört und daher die Muskelgeräusche (namentlich des Kopfes, die Reibungsgeräusche des Blutes in den Kopfgefäßen rc) wahrnimmt.

Entotische (im Innern des Ohres entstehende) **Gehörswahrnehmungen.** Hierher gehören: das knackende Geräusch im Ohre bei Spannung des Trommelfells (oder richtiger durch plötzliche Oeffnung der Ohrtrompete) und bei kräftiger Anspannung der Kaumuskeln; Klirren im Ohre, nach Helmholtz durch das Anschlagen der Sperrzähne des Hammer-Ambosgelenkes veranlaßt; brausende Geräusche (Ohrensausen) durch Schwingungen der Luft im äußeren Gehörgange oder in der Paukenhöhle, wenn dieselben von der äußeren Luft abgesperrt sind (Verstopfung der Ohrtrompete oder des äußeren Gehörganges); Klopfen im Ohre, hervorgebracht durch das Pulsiren benachbarter Pulsadern. Auch diese Gehörswahrnehmungen können bei Trübung des Verstandes zu Hallucinationen Veranlassung geben.

Schall.

Zur Erzeugung eines Schalles (d. i. eine eigenthümliche zitternd-schwingende Bewegung der Materie) ist es nöthig, daß ein Körper in rasche zitternde Bewegung versetzt wird, und daß dieser schallerzeugende Körper in einem schallleitenden Medium (Luft, Flüssiges, Festes) Stöße und Schwingungen veranlaßt, welche sich nach allen Richtungen hin im Schallmedium fortpflanzen. Die von einem schallend-vibrirenden Körper der

Luft mitgetheilten Stöße und Schwingungen (Vibrationen) pflanzen sich hier wellenförmig fort, wie die Bewegungen des Aethers beim Lichtstrahl oder wie die des Wassers, in welches ein Stein geworfen wurde. Man nennt sie **Schallwellen** oder **Schallstrahlen***).

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Schallwellen den Luftraum durcheilen, ist weit geringer als die des Lichtes, denn während der Schall eine Secunde Zeit braucht, um eine Strecke von 340 Meter (etwas über 1000 Fuß) zu durchlaufen, macht das Licht in derselben Zeit viele 1000 Meilen. Deshalb hört man den Knall einer Kanone weit später als man das Aufblitzen derselben sieht; und diese Differenz nimmt mit der Entfernung zu (jeder Secunde Verspätung entspricht eine Vergrößerung der Entfernung um 340 Meter). — Ist die Ursprungsstelle des Schalles ein fester Körper, so wird der Schall besser gehört, wenn das fortpflanzende Medium auch ein fester Körper ist; der Schall, welcher im Wasser sich erzeugt, wird am besten durch Wasser oder einen festen Körper, schlecht durch Luft fortgeleitet; der Schall, welcher in der Luft entsteht, wird sehr geschwächt, wenn er aus der Luft in Wasser übergeht, noch mehr als der im Wasser entstandene, welcher sich in die Luft fortpflanzt. Schwingungen der Luft gehen viel leichter auf feste Körper, namentlich auf gespannte Häute oder auf flüssige Körper über. In warmer Luft pflanzt sich der Schall schneller als in kalter Luft fort; durch Wasser und feste Körper gegen 4mal schneller als in der Luft; durch keinen luftleeren Raum, weil hier keine Luftschwingungen

---

*) **Schallbewegungen der Luft.** Man denke sich die Luft aus den kleinsten materiellen Theilchen zusammengesetzt und diese Theilchen mit dem Bestreben sich von einander zu entfernen (sich gegenseitig abzustoßen). Werden nun diese Theilchen mit Gewalt einander genähert, so kehren sie, wenn die Gewalt nachläßt, in ihre frühere Stellung zurück. Wird nun ein Lufttheilchen von einem schwingenden Schallkörper gestoßen, so schwingt es nicht nur selbst hin und her, sondern versetzt auch noch nach und nach alle die andern Lufttheilchen in eine ähnliche Bewegung, wobei Verdichtungen und Verdünnungen der Luftmasse entstehen müssen. Sonach bleiben die schwingenden Lufttheilchen auf ihrer Stelle und nur in Folge der Mittheilung der Schwingung derselben an die nächsten Lufttheilchen schreiten die dadurch erzeugten Verdichtungen und Verdünnungen durch den Luftraum fort. Man nennt dieses Fortschreiten eine **Wellenbewegung**. Aehnlich geht es im stehenden Wasser zu und weil dieses dabei auf seiner Oberfläche abwechselnd ein sich über das Niveau Erheben und Sinken zeigt, so bezeichnet man Wellenberge und Wellenthäler. Bei der Schallwellenbewegung nennt man die durch den Luftraum fortschreitenden Verdichtungen „Schallwellenberge“ und die Luftverdünnungen „Schallwellenthäler“; ein solcher Berg und ein solches Thal bilden eine „**Schallwelle**“. — Ebenso wie in der Luft, entsteht der Schall und pflanzt sich fort in jedem elastischen Körper (Wasser, Festes), nur mit verschiedener Geschwindigkeit.

entstehen können, gar nicht. — Bei der Fortpflanzung des Schalles, die wie die des Lichtes in geraden Linien strahlenförmig nach allen Seiten hin geschieht, findet, wenn der Schall auf andere schwingungsfähige Körper trifft und in diesen ähnliche Schwingungen erzeugt, ein Mitklingen derselben statt. Sind diese Körper aber, auf welche die Schallwellen auftreffen, hinlänglich dicht, so werden die Wellen, nachdem sie den Körper in schwingende Bewegungen versetzt haben, nach denselben Gesetzen wie die Lichtstrahlen zurückgeworfen (reflectirt). Hierauf gründet sich das Echo, das Sprachrohr, die acustische Bauart der Kirchen, Säle u. s. w.

Alle Körper in unserer Umgebung haben ein bestimmtes Verhalten zum Schalle; je nachdem sie mehr oder minder elastisch in ihren Theilen sind, werden sie langsamere oder schnellere Bewegungen machen können und davon hängt dann die Beschaffenheit des Tones ab, den sie von sich geben. Manche Körper, z. B. ein Stück weichen Thones oder lose zusammengeballte Wolle, gerathen beim Anschlagen in gar keine Schwingung und geben also keinen Ton von sich, sie besitzen keine Schallelasticität. — Die Stärke des Schalles die stärkere oder schwächere Schallempfindung, hängt von dem größern oder geringern Umfange der Schwingungen ab (d. h. von der Breite des Raumes, innerhalb welches der schallerzeugende Körper und die einzelnen Theilchen des leitenden Mediums hin- und herschwingen). — Beim Geräusche sind die hin- und hergehenden Bewegungen der einzelnen Theilchen ganz unregelmäßig und deshalb die mit einander abwechselnden Verdünnungen und Verdichtungen, aus denen die fortschreitenden Schallwellen des Geräusches bestehen, nicht gleichartig und übereinstimmend zusammengesetzt, sondern ganz verschieden und regellos. — Die Empfindung eines Knalles entsteht, wenn die Schwingungen eines Körpers und die Schallstrahlen durch eine einmalige starke Erschütterung hervorgerufen wurden. — Beim (musikalischen) Klange geschehen die Schwingungen der Theilchen ganz regelmäßig, nach einer bestimmten, in immer gleicher Weise wiederkehrenden Norm. Es sind deshalb bei ein und demselben Klange alle auf einander folgenden Schallwellen genau einander gleich. Man nennt eine solche Bewegung beim Klange eine periodische, beim Geräusche ist sie nichtperiodisch. — Der Klang, in Bezug auf seine Höhe und Tiefe, wird im gewöhnlichen Leben Ton genannt und richtet sich nach der Anzahl der Schwingungen, welche der tönende Körper in einer Secunde macht. Je größer die Anzahl, desto höher der Ton, je kleiner, desto tiefer ist er. Jeder bestimmten Tonhöhe entspricht stets ein und dieselbe Schwingungszahl. Die tiefsten, noch wahrnehmbaren Töne haben etwa 16 Schwingungen, die höchsten über 38,000. Ein Ton, der aus noch einmal so vielen Schwingungen gebildet wird, als ein anderer, heißt die Octave von diesem (zwischen welcher 6 Zwischenräume liegen). Man fand, daß zwischen den periodischen Luftschwingungen insofern ein wesentlicher Unterschied stattfindet, als einige einfach sind, wie die Bewegungen des Pendels. Man bezeichnet die einfachen pendelartigen Schwingungen als Töne. Andere periodische Schwingungen (und zwar die allermeisten) setzen sich aus solchen einfachen Schwingungen in mehr oder weniger complicirter Weise zusammen. Man bezeichnet diese complexen zusammengesetzten Schwingungen als Klänge. Klang ist also niemals ein einziger, einfacher Ton, sondern eine Summe von Einzeltönen, und zwar sind diese Töne, die gleichzeitig und in demselben Momente mit einander erklingen, von verschiedener Stärke und Höhe. Zerlegt man also einen Klang in seine Componenten (ihn zusammensetzenden Töne), so bekommt man einfache Schwingungen, deren Schwingungsdauer kürzer ist als die der ganzen zusammengesetzten periodischen Bewegung. Die einfachen Töne, aus denen der Klang zusammengesetzt ist, werden als Partial- oder Theiltöne des Klanges bezeichnet. Der tiefste und meistens auch der stärkste derselben ist der Grundton, die übrigen heißen Obertöne und zeichnen sich mehr oder weniger durch Stärke oder Schwäche aus. Der Grundton bestimmt durch seine Schwingungszahl die musikalische Höhe des ganzen Klanges. Der Grundton und seine Obertöne verschmelzen für das Gehör so sehr zu einer einheitlichen Empfindung, daß sie nur von ganz besonders geübten Ohren oder durch besondere künstliche Veranstaltungen einzeln aus dem Klange herausgehört werden können. Die verschiedenartige Zusammensetzung der periodischen Schwingungen (d. h. die verschiedene Anzahl und Stärke der Obertöne, die nebst dem Grundtone im Klange enthalten sind) bedingt nun die Verschiedenheit der Klangfarbe oder des Timbres, den specifischen Klang. Die Klänge des Klaviers, der Geige, der menschlichen Stimme, der Blechinstrumente unterscheiden sich von einander durch die den Klang componirenden Theiltöne und ihre Stärke.

Gehörorgan bei den Thieren.

Die *einfachsten Gehörwerkzeuge*, wie sie bei den *Medusen* vorkommen, stellen bläschenförmige Körper (Randbläschen) dar, welche bald einen, bald mehrere aus kohlensauerem Kalk bestehende Krystalle (Ohrsteinchen) enthalten und am Rande des Schirmes angebracht sind. — Bei den *Würmern* stellt das Gehörorgan eine mit Wimperzellen ausgekleidete bläschenförmige Kapsel dar, welche dicht über dem Nervencentrum liegt und einen größeren oder kleineren Haufen Gehörsteinchen einschließt. — Die *Krustenthiere* haben als Gehörorgan theils geschlossene (Gehörbläschen), theils nach außen offene Säckchen (Hörgruben), in denen Hörsteinchen in einer wässerigen Feuchtigkeit, getragen von steifen Härchen schweben, welche mit ihren Enden den Steinchen anhaften und zum Theil eine nach der Größe geordnete Reihenfolge von größeren und dickeren, zu kürzeren und feineren übergehend, erkennen lassen. Auch an freien Körperstellen finden sich Hörhaare (entsprechend den Taststäbchen), welche von demselben Nervenstamme, wie die Gehörbläschen und die offenen Gehörgruben, Fasern erhalten. Hensen leitete den Schall eines Klapphornes in das Wasser, in welchem sich ein Geißelkrebs (Mysis) befand und beobachtete, daß durch gewisse Töne des Horns einzelne der äußeren Hörhaare in starke Schwingungen versetzt wurden, durch andere Töne andere Hörhaare. Jedes Hörhaar antwortete auf mehrere Noten des Hornes. — Bei den *Insekten* findet sich eine dem Trommelfell ähnliche Membran, welche in einem festen Chitinringe ausgespannt ist und in ihrer Lage wechselt (in der Nähe der Füße und Wurzeln der Flügel). An der inneren Fläche dieser Membran lagert eine Tracheenblase, mit welcher eine ganglienartige Nervenausbreitung in Verbindung steht. Mit diesem Ganglion hängen als acustische Endorgane durch feine Fädchen, säulenförmige Stiftchen in bestimmter Anordnung zusammen. — Das Hörorgan der *Mollusken* besteht im Allgemeinen aus einem innern mit Haarzellen besetzten Bläschen, in welchem feste Massen oder krystallinische Gebilde als Ohrsteinchen enthalten sind. Die Endigungen der Hörnerven finden sich an Wandstellen, an welchem Hörhaare stehen.

Bei den **Wirbelthieren** zeigt das Gehörorgan sehr verschiedene Entwickelungsstufen, die jedoch sämmtlich einem Grundplan angehören und in ihrer einfachsten Form dem Gehöre der wirbellosen Thiere gleichen. Den Ausgangspunkt bildet eine mit Flüssigkeit gefüllte, Ohrsteinchen enthaltende Blase, an deren Wandungen sich der Gehörnerv verbreitet. Dieses paarige Gehörbläschen bildet sich zum Labyrinthe um (mit Ausnahme des Amphioxus), indem sich ihm Bogengänge und später die Schnecke anreihen. Im Verlaufe der *Entwickelung des Gehörorgans höherstehender Thiere* (ebenso des *Menschen*) durchläuft dasselbe Perioden, in welchen es in seinem Baue Spuren aus der Organisation jedweder Thiergruppe zeigt und zu Anfange nichts weiter darstellt, als ein Gebilde, welches dem Ohre des Flußkrebses entspricht. — Die *Fische* stehen in der Einfachheit des Gehörgangs den Krebsen am nächsten (am wenigsten ist das Labyrinth der Rundmäuler entwickelt), jedoch finden sich das längliche Säckchen und die Bogengänge schon bei der Mehrzahl derselbeen in vollkommener Entwickelung. Von dem Schneckenapparat (und rundem Säckchen), welcher in seiner wesentlichen Ausbildung erst den höheren Wirbelthieren zukommt, findet sich nur die erste Andeutung eines Schneckenkanales an dem runden Gehörsäckchen als eine Ausbuchtung, die sich in der Form eines (zweier oder dreier) halbkreisförmig gebogenen Röhrchens darstellt und wie das Bläschen mit Flüssigkeit (mit Gehörsand oder Gehörsteinchen) gefüllt ist. Bei vielen Knochenfischen steht das häutige Labyrinth mit der Schwimmblase in Verbindung. Bei den Karpfen- oder Weißfischen hängt der Vorhof durch eine Kette mit Bandmasse verbundener Knöchelchen mit der Schwimmblase zusammen, noch complicirter ist dieser Apparat bei Welsfischen und Häringen. Ein äußeres Ohr existirt nicht; das Organ liegt unter der Kopfhaut in dem Schädelgewölbe eingebettet. — Bei den *Amphibien* finden sich mehrere Ausbuchtungen des Säckchens, als Schneckenandeutungen, sowie Verdickungen der Wand mit Nervenendigungen. — Bei den *Reptilien*, besonders bei den Krokodilen (welche sich den Vögeln nähern), erheben sich sämmtliche Abtheilungen der Schneckenandeutung in Gestalt eines kegelförmigen Anhanges über das Niveau des Säckchens empor, welche mit einem runden Fenster in den Vorhof einmündet. — Bei allen in der Luft lebenden Wirbelthieren zeigt sich nun statt der einfachen Hautdecke, wie sie (bei den Fischen und den im Wasser lebenden Reptilien und Amphibien) das Gehörorgan von der Außenwelt scheidet, eine Trommel- oder Paukenhöhle, ein lufterfüllter Raum zwischen dem Gehörgange und der Außenwelt, der nach außen durch ein Trommelfell geschlossen und nach innen durch eine offene Röhre (Ohrtrompete) mit der Rachenhöhle in Verbindung steht. Zwischen Trommelfell und innerem Gehörorgan befindet sich bei den niederen luftathmenden Wirbelthieren ein einziges langes Gehörknöchelchen (Columella). — Bei den *Vögeln* sind die beiden Säckchen (mit Gehörsteinchen) zu einem gemeinsamen Sacke verschmolzen; der Schneckenkanal, welcher mit diesem Sacke durch einen engen Gang zusammenhängt, ist bedeutend verlängert und zeigt

schon Andeutung einer spiraligen Aufwickelung. Die beträchtliche Entwickelung der Bogengänge, welche in den Vorhof einmünden, zeichnet das Labyrinth der Vögel aus. Zwischen Trommelfell und ovalem Fenster zieht sich ein langes Gehörknöchelchen durch die Paukenhöhle. Das äußere Ohr wird nur durch einen kurzen Gehörgang dargestellt, über welchen sich bei wenigen Vögeln (Eulen) eine häutige, mit steifen Federn besetzte Klappe legt. — Bei den niedersten **Säugethieren** (Schnabelthieren) gleicht das Labyrinth dem der Vögel, bei den höheren dem des Menschen. Das runde wie längliche Säckchen enthalt immer Gehörsteinchen, aber bei den verschiedenen Abtheilungen von verschiedener Form. Bei den höheren Saugethieren bildet die Schnecke Windungen; deren größte Anzahl (5) findet sich bei den Nagethieren, die geringste ($1^1/_2$) bei den Walthieren. Die Bogengänge haben bei der verschiedenen Ordnung eine verschiedene Größe. Die Paukenhöhle wird häufig in einem besonderen Knochen geborgen (Nage- und Raubthiere) und hängt (wie beim Menschen mit den Warzenfortsatzzellen) mit Höhlungen benachbarter Knochenpartien zusammen. Die Ohrtrompete mündet in die Nasenhöhle, nur bei den Walthieren öffnet sie sich in den Nasenausgang ihrer Seite. Das Trommelfell scheidet die Paukenhöhle vom äußeren Gehörgang und eine Kette von Gehörknöchelchen (welche sich allmählich vervollkommnen) verbindet ersteres mit dem ovalen Fenster. In den Ampullen der Thiere finden sich, wie beim Menschen **Hörhaare**. Die **Haarzellen** (in der Schnecke) der Amphibien, Reptilien und Vögel, verhalten sich in Bau und Stellung mehr wie die inneren Haarzellen der Säuger, bei denen die Corti'schen Bogen, wie äußeren Haarzellen zuerst auftreten. Die Corti'schen Pfeiler werden um so kürzer, je kleiner die Thierspecies ist; die äußeren Haarzellen finden sich nur in drei, nicht wie beim Menschen in vier oder fünf Reihen. Bei allen Wirbelthieren mit Ausnahme der Rundmäuler, finden sich nach der Gattung verschieden geformte Ohrsteinchen. Das äußere Ohr fehlt den Walen, Schnabelthieren, Flossensaugethieren und andern; es stellt bald nur eine einfache Klappe, bald eine (durch Knorpelstücke gestützte) Ohrmuschel dar, welche bei vielen durch bestimmte Muskeln bewegt werden kann.

Riech- und Geschmacksapparat.

Der **Geruchs-** und der **Geschmackssinn** werden als **chemische Sinne** bezeichnet, weil man durch sie gewisse chemische Eigenschaften der Körper ermittelt und weil ihre nervösen Endorgane nur durch chemische Agentien in normaler Weise erregt werden können. Wie ähnlich sich die diesen beiden Sinnesorganen eigenthümlichen Sinneswahrnehmungen sind, geht daraus hervor, daß wir gewisse Empfindungen bald dem einen, bald dem andern dieser beiden Organe zuschreiben und daß solche Empfindungen in Wahrheit Mischempfindungen durch die Erregung beider sind. Beide Sinne verlangen durchaus, daß die Schleimhaut, in welcher sich die Endorgane des betreffenden Sinnesnerven verbreiten, feucht ist und daß das zur Empfindung zu Bringende eine gasförmige oder tropfbar flüssige Form hat. Geruchs- wie Geschmackseindrücke werden durch die (von den gereizten Endorganen) erregten Geruchs- und Geschmacksnervenfasern zu den Centralorganen des Geruchs- und des Geschmacksinns im Gehirn geleitet und erwecken im Bewußtsein die Vorstellung einer Geruchs- oder Geschmacksempfindung, deren Quelle stets nach außen verlegt wird.

a) Der **Riechapparat**, das **Geruchsorgan**, ist weit einfacher als der Hör- und Sehapparat eingerichtet, indem bei ihm

vor der Ausbreitung des Riechnerven keine solchen Organe wie vor dem Seh- und Hörnerven liegen, welche bestimmt sind, die Sinneseindrücke zu modificiren. Der Haupttheil des Riechapparates ist die Schleimhaut im obern Theile der Nasenhöhle (die Schneider'sche oder Riechhaut), weil sich in dieser die Geruchsnerven mit ihren Endorganen, den (feine Härchen tragenden?) Riechzellen, befinden. Daß die Schleimhaut in großer Ausdehnung vorhanden ist, ohne jedoch einen sehr großen Raum einzunehmen, liegt darin, daß die Nasenhöhle in ihrem Innern mit verschiedenen Vorsprüngen (Nasenmuscheln) versehen ist und mit mehreren Nebenhöhlen (im Stirn- und Sieb-, Keil- und Oberkieferbein) in Communication steht. Dies hat zugleich den Vortheil, daß sich die durch die Nasenhöhle strömende Luft daselbst durch sehr enge Zwischenräume hindurchdrängen muß und daß deshalb nicht viele Lufttheilchen durch die Nase gelangen können, ohne mit den Wänden derselben in Berührung zu kommen. — Die Nase dient aber nicht blos dem Sinne des Geruchs, sondern sie ist auch Luft einlassendes und prüfendes Organ und insofern Wächter für die Inspiration, als die meisten schädlichen Verunreinigungen der atmosphärischen Luft wahrnehmbar sind und deshalb durch das Geruchsorgan angezeigt werden; ebenso bleiben die, die eingeathmete Luft verunreinigenden Partikelchen (Staub u. s. w.) im Nasenschleime hängen und werden so vom Eintritte in die Luftwege abgehalten. — Die Nase hat ferner wesentlichen Einfluß auf die Modulation der Stimme und Sprache, sowie sie auch zur Aufnahme der Thränen dient. — Schwer ist über den Nutzen der Nebenhöhlen zu entscheiden, da diese zur Verstärkung des Geruchs oder der Stimme nichts beitragen können. — Man unterscheidet am Geruchsorgane die äußere, im Gesicht hervorragende, und die innere Nase, welche letztere aus der Nasenhöhle und der sie überziehenden Schleimhaut besteht.

Die **äußere Nase**, auch schlechthin Nase genannt, hat zum Theil (an ihrer Spitze und den die Nasenlöcher umgebenden Flügeln) eine knorpelige, theils (an ihrer Wurzel) eine knöcherne Grundlage. Hinsichtlich ihrer Gestalt und Größe ist sie sehr vielen Modificationen unterworfen und variirt vorzüglich auf dreierlei Art, nämlich als: Habichts-, Stumpf- und aufgeworfene Nase Diese Varietäten treten bei den einzelnen Menschenracen (s. S. 95) am deutlichsten hervor. 1. Die Habichtsnase,

welche sich durch ihre starke Hervorragung, die Schmalheit und Wölbung des Rückens nach außen auszeichnet, kommt vorzugsweise der kaukasischen Menschenrace zu. Dabei sind die Nasenhöhlen zugleich weniger geräumig. 2. Die Stumpfnase, bei welcher die Wurzel eingedrückt ist, der Rücken mehr zur horizontalen als senkrechten Richtung hinneigt und der untere Theil breit und flach wird, gehört hauptsächlich der äthiopischen und mongolischen Race an. 3. Die aufgeworfene Nase unterscheidet sich von der Stumpfnase durch ihre mehr aufwärts gewandten Nasenlöcher. Sie ist am deutlichsten in den malayischen und chinesischen Gesichtern ausgeprägt. — Die äußere Nase dient nicht allein als Luft ein- und auslassender Theil, sondern auch zur Bedeckung des Geruchsorgans und Abwehrung schädlicher rauher Einflüsse von außen. Die Haut der äußeren Nase ist dünn und mit sehr feiner Oberhaut überzogen; sie setzt sich noch etwas in die Nasenhöhle hinein fort und geht dort allmählich in die Schleimhaut über.

Die **innere Nase** oder die **Nasenhöhle** ist vorn und hinten offen und nimmt eine solche Lage ein, daß ein Theil der Luft, der gewöhnliche Träger der Gerüche, beim Einathmen durch sie hindurchströmen muß, um in die Lungen zu gelangen. An der äußern Wand der Nasenhöhle liegen die drei Nasenmuscheln über einander; durch eine in der Mitte senkrecht sich herabziehende, vorn knorpelige, hinten und oben knöcherne Scheidewand (Nasenscheidewand) ist sie in zwei vollständig getrennte Hälften geschieden; ihr Boden ist der harte Gaumen und trennt die Nasen von der Mundhöhle (Mangel dieses Bodens heißt Wolfsrachen); das Dach wird vorzugsweise vom Siebbeine gebildet und dieses enthält zum Eintritte der Riechnerven aus der Schädelhöhle in die Nasenschleimhaut eine Menge von Oeffnungen, die aber von den hindurchtretenden Nerven vollkommen ausgefüllt und nicht etwa, wie man wohl glaubt, Schnupftabak aus der Nasenhöhle zum Gehirn oder umgekehrt Flüssiges aus dem Schädel in die Nase führen. Den Eingang in die Nasenhöhle bilden die Nasenlöcher; ihre hintere Oeffnung führt in den Schlundkopf und so ist durch diesen eine Communication der Nasenhöhle mit der Mundhöhle, dem Kehlkopfe, der Luft- und Speiseröhre hergestellt. Auch in die Ohrtrompete (s. S. 361), die sich dicht hinter der Nasenhöhle öffnet, sowie in die Höhlen benachbarter Knochen (wie des Stirn-,

Sieb-, Keil- und Oberkieferbeins) und in den Thränenkanal kann man aus der Nasenhöhle gelangen. — Derjenige Theil der **Schleimhaut**, welcher **nicht** der Sitz des Geruchsinns ist (also der den unteren Theil der Nasenhöhle austapezierende), ist mit einem flimmernden Oberhäutchen (s. S. 70) überkleidet und enthält eine reichliche Menge von traubenförmigen Schleimdrüsen und Blutadern. Sie ist übrigens sehr reich an Gefühlsnerven (vom 5ten Hirnnerven) und Blutgefäßen, wird sehr leicht der Sitz von Entzündungen (Nasenkatarrh od. Schnupfen), Blutungen und polypösen Auswüchsen; auch entwickelt sich nicht selten ein sehr unangenehmer Geruch aus derselben (d. i. die Stinknase), und gewisse Krankheiten veranlassen Zerstörungen an und in der Nase (s. später bei Krankheiten der Nase). Die Communication der Nasenhöhle durch ihre hintern (durch den gehobenen Gaumen verschließbaren) Oeffnungen mit dem Schlundkopfe erlaubt, daß sich Nasenkatarrhe auf den Gaumen, die Mandeln, den Kehlkopf und die Ohrtrompete ausdehnen. In den Nebenhöhlen der Nase fehlen der Schleimhaut die Schleimdrüsen fast gänzlich.

Taf. VIII.

F. 1. F. 2.

Fig. 1. Die **Nasenhöhle** im senkrechten Querdurchschnitt. a. Die beiden Nasenhöhlen-Hälften. b. Die obere, c. die mittlere und d die untere Nasenmuschel. e. Die Nasenscheidewand. f. Der Gaumen. g. Das Zäpfchen. h. Die Oberkieferhöhle. i. Die Augenhöhle.

Fig. 2. Die **Seitenwand der Nasenhöhle**. a. Die obere, b. die mittlere und c. die untere Nasenmuschel. d. Der harte Gaumen. e. Die Ohrtrompetenmündung im Schlundkopfe.

Die **eigentliche Riechschleimhaut** überkleidet nur den obern Theil der Nasenscheidewand und die beiden obern Nasenmuscheln. Sie ist gelblich gefärbt und ohne Flimmerhäutchen. Ihr Oberhäutchen ist sehr dick, aber doch ungemein zart und weich, und besteht aus einer Schicht langgestreckter Oberhautzellen, die

außer Körnern und Körnchen noch gelbe oder braunrothe Farbkörnchen enthalten; zwischen diesen Epithelzellen befinden sich die *Riechzellen*, die Endorgane der Geruchsnerven, den Zapfen der Netzhaut im Auge nicht unähnlich. Es sind langgestreckte, spindelförmige Zellen mit rundem, hellem Kern. Jede solche Spindelzelle besitzt zwei Ausläufer, von denen der eine zwischen den Oberhautzellen nach der Oberfläche der Schleimhaut aufsteigt und sich hier mit einem abgestutzten Ende frei endigt, welches nach Einigen nur bei Vögeln und Amphibien mit Cilien (Riechhärchen) besetzt sein soll, die aber nach Andern auch den Menschen, Säugern und Fischen zukommen sollen. Der zweite, weit feinere Fortsatz geht nach abwärts in die Schleimhaut und scheint Endfaser des Riechnerven zu sein. Auch einfache, aber nur wenige Schleimdrüsen lagern in der Riechschleimhaut, wodurch diese stets feucht und dadurch zum Riechen geeignet erhalten wird. — Als Schutzorgan für die eigentliche Riechhaut kann die übrige Nasenschleimhaut angesehen werden, weil sie die eindringende Luft von gröbern schädlichen Beimengungen befreit.

Die Sinnesthätigkeit, welche wir als *Riechen* bezeichnen, wird durch die Reizung der Endorgane der Geruchsnerven (Riechzellen) hervorgerufen und zwar in noch ganz unbekannter Weise durch bestimmte gasförmige Stoffe. Diese Reizung trägt sich auf die Geruchsnerven und durch diese auf das Centralorgan des Geruchsinnes im Gehirn über. Die Erregung dieses letztern erweckt im Bewußtsein die Vorstellung einer Geruchsempfindung, deren Quelle stets nach außen verlegt wird. Die Bedingungen zum deutlichen Riechen sind: riechbare Stoffe, Zuleitung derselben zur Riechhaut, normaler Zustand dieser Haut, gehörige Empfindlichkeit der Geruchsnerven und richtige Thätigkeit des Gehirns zum Wahrnehmen und Beurtheilen des Gerochenen. — Zugeleitet zur Riechhaut werden die riechenden Materien mittels der Einathmung. Diese Materien müssen aber eine *gasförmige* Form besitzen, denn flüssige, stark riechende Stoffe in die Nase gebracht, riecht man nicht. Die Erregung geschieht, wie es scheint, nur im ersten Augenblicke der Berührung, denn zur dauernden Unterhaltung der Geruchsempfindung ist es nöthig, daß immer neue Theilchen des Riechstoffes mit den Endorganen in Berührung kommen. Die riechenden Stoffe werden also in einem Strome (Luftstrom) durch das Geruchsorgan geführt und der Erfolg ist um so größer, je schneller der Strom ist, je schneller der Wechsel der Riechtheilchen ist. Um einen guten Geruch besser zu genießen, ziehen wir die Luft bei geschlossenem Munde und erweiterten Nasenlöchern, kräftiger hinauf in die Nasenhöhle zur Riechhaut und schneller durch die Nase hindurch (d. i. das *Schnüffeln* oder *Schnopern*). Durch Anhalten des Athems oder durch Athmen blos mit dem Munde hört jede Geruchsempfindung auf, und deshalb thun wir dies bei schlechten Gerüchen. Die Geruchsempfindung bleibt noch einige Zeit

zurück, nachdem der riechende Stoff entfernt ist, entweder weil kleine Partikelchen desselben zurückbleiben, oder als Nachempfindung. Mit der längern Dauer des Geruchseindrucks ermüdet die Riechschleimhaut (Geruchsnerven) nach und nach und es verschwindet endlich die Geruchswahrnehmung für denjenigen Geruch, der sie ermüdete, ohne daß dadurch die Fähigkeit für andere Gerüche abnimmt. Durch Aufmerksamkeit kann man sich bei neuer Geruchsempfindung schon vorhandener früherer erinnern und auch an demselben Gegenstande mehrere Gerüche unterscheiden. Durch Vorstellungen von Gerüchen entstehen subjective Gerüche; eb n solche kommen auch bei Krankheiten des Geruchsorgans und des Gehirns vor.

Das Riechbare sind in der Luft aufs Feinste vertheilte und abgelöste Theilchen gewisser Körper. Manche Körper nämlich, und das sind eben die riechenden, besitzen die Eigenschaft, Partikelchen ihrer selbst der umgebenden Luft abzugeben, in dieselbe ausströmen zu lassen, sich zu verflüchtigen, zu verdunsten. Lange Zeit glaubte man nämlich, daß der riechbare Theil der Körper ein ganz eigenthümliches und von allen übrigen Bestandtheilen dieser Körper verschiedenes Princip sei, welches man Aroma nannte. Ganz deutlich aber zeigt sich das Ausströmen riechender Partikelchen am Kampher, indem ein Stückchen desselben, auf eine Wasserfläche gelegt, das Wasser nach allen Seiten zurücktreibt, dadurch in eine Grube zu liegen kommt, ja durch den Rückstoß des Wassers selbst in eine rotirende Bewegung geräth. Zugleich nimmt der Kampher rasch an Gewicht und Masse ab. Je kräftiger nun das Ausströmen von Partikelchen geschieht, je flüchtiger also ein Stoff ist (wie Kampher, Moschus, Terpentin), desto rascher und weiter verbreitet er sich in der Atmosphäre, selbst ohne Luftströmung. Dagegen verbreitet sich das Riechbare mancher Stoffe nur in der nächsten Luftschicht (sie duften), kann jedoch durch Strömungen in der Atmosphäre weiter geführt werden. Je flüchtiger ein Stoff ist, desto schneller verschwindet das von ihm ausgehende Riechende, während das Duftende andauernder ist und bisweilen mit großer Zähigkeit an manchen Körpern haftet (wie Tabaksrauch an Büchern); nur wenige riechbare Körper sind ebensowohl flüchtig als dauernd, wie der Moschus. Der Wasserdunst ist vorzugsweise der Träger der Riechstoffe und die Wärme, welche die Bildung des Wasserdunstes, überhaupt die Auflösung und Verflüchtigung aller Stoffe befördert, begünstigt aus diesem Grunde auch das Ausströmen des Riechbaren, nur übermäßige Hitze und Kälte vernichtet dasselbe; die Atmosphäre nimmt um so leichter Gerüche auf, je wärmer und feuchter sie ist, und diese werden sich um so leichter verbreiten, je bewegter die Luft ist. — Ueber die Beurtheilung der verschiedenen Qualitäten des Riechbaren nach der Verschiedenheit der Geruchsempfindung läßt sich nichts sagen, da hierin nicht allein bei verschiedenen Personen, sondern auch bei ein und derselben Person zu verschiedenen Zeiten die auffallendsten Unterschiede vorkommen. Die Bezeichnung der Gerüche als angenehm oder unangenehm beruht zum Theil auf Vorstellungen, die sich an die Geruchsempfindung anschließen. Diese Vorstellungen wechseln schon mit den verschiedenen normalen Körperzuständen; so duftet dem Hungrigen eine Speise äußerst angenehm in die Nase, während ihr Geruch ihm, wenn er gesättigt ist, Widerwillen erregt. — Starke Gerüche können Kopfschmerzen, sogar Bewußt-

losigkeit und Ohnmacht erzeugen, aber eben deshalb auch als Belebungsmittel dienen.

Andere als Geruchsempfindungen, welche bisweilen in der Nasenhöhle wahrgenommen werden, wie das Gefühl von Brennen, Jucken, stechendem Geruche (Ammoniak, Essigsäure), Kitzeln u. s. w. werden nicht durch den Geruchsnerven, sondern durch Nervenfasern des 5ten Hirnnerven (s. S. 167) vermittelt; sie sind Gefühlsempfindungen welche ebenso gut an der Augapfelbindehaut empfunden werden. Der dreigetheilte Nerv giebt auch mittels Reflexes die Veranlassung zum Niesen beim Kitzeln der Nasenschleimhaut.

b) Der **Geschmacksapparat**, das **Geschmacksorgan**. Daß die *Mundhöhle* (s. S. 265) als Sitz des Geschmacksorgans anerkannt ist, weiß Jeder; welche Theile der Mundhöhle aber die eigentlich geschmackempfindenden Endorgane der Geschmacksnerven tragen, ist noch nicht sicher entschieden. Man sieht die *Zunge*, an welcher man den *Rücken*, die *Wurzel*, die *Spitze* und die *Seitenränder* bezeichnet, als *Hauptorgan des Geschmackes* an. Hier scheinen die obere Fläche der Wurzel, sowie die Ränder und Spitze und auch der vordere Theil des weichen Gaumens vorzugsweise zu schmecken. Beobachtungen und Versuche haben es ferner wahrscheinlich gemacht, daß verschiedene Arten von Endapparaten existiren und daß diese nicht gleichmäßig über die geschmackempfindenden Stellen verbreitet sind. Als nervöse Endorgane des Geschmacksnerven werden die sogenannten Geschmacksknospen (Geschmackszwiebeln oder Schmeckbecher) angesehen. Als Geschmacksnerv gilt der 9te Hirnnerv (Zungenschlundkopfnerv, siehe S. 167).

Fig. 49.

Die *Mundhöhle*. a. Oberkiefer. b. Unterkiefer. c. Gaumen. d. Zäpfchen. e. Vorderer und f. hinterer Gaumenbogen. g. Mandel. h. Rachenenge (dahinter das Stück der Schlundkopfshöhle, welches Rachen genannt wird). i. Kehldeckel. k. Zunge.

Die **Zunge**, welche mit dem Boden der Mundhöhle (vorn am Unterkieferknochen) und dem auf- und abwärts beweglichen Zungenbeine (s. S. 139 und bei Kehlkopf) verwachsen ist, und nicht blos dem Schmecken, sondern vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Tasten, Kauen und Schlingen dient, besteht ihrer Hauptmasse nach aus Fleisch (d. i. der Zungenmuskel). Das Zungenfleisch ist durch eine weiße, häutige Scheidewand (Zungenscheidewand) der Länge nach in zwei Hälften getheilt und besteht aus Fleischfaserzügen, die entweder von vorn nach rückwärts (von der Spitze nach der Wurzel), oder von einer Seite zur andern, oder von der untern Fläche gegen die obere verlaufen. Sie durchflechten sich dabei in Form eines äußerst zierlichen Strickwerkes, welches man an Querschnitten von thierischen Zungen deutlich bemerken kann. Dieses Zungenfleisch vermittelt das Herausstrecken und Hineinziehen, das Seitwärtsbewegen und das Herumrollen, das Hohlmachen und die verschiedenen Bewegungen der Zunge beim Sprechen. Dasselbe ist mit einem Schleimhaut-Ueberzuge (der Zungenhaut) bekleidet, auf welchem sich eine unzählige Menge größerer und kleinerer Hügelchen und Fäden erheben, welche Zungen- oder Geschmacks-Wärzchen (Geschmacks- und Tast-Papillen) heißen. Es giebt Wallwärzchen, fadenförmige und pilzartige Papillen; erstere sind die größten und finden sich auf dem Zungenrücken in der Nähe der Zungenwurzel regelmäßig in Vform aufgestellt; die andern Wärzchen liegen zerstreut herum. In den Wallwärzchen befinden sich Schlingen von Capillargefäßen und in der sie umgebenden Furche die Endorgane des Geschmacksnerven. Außer an Wärzchen ist die Zungenhaut auch noch reich an Schleimdrüsen. Im Innern der Zunge verbreiten sich ansehnliche Blutgefäße und Nerven. Die letzteren gehören an: dem 5ten Hirn- oder dreigetheilten Nerv (Tast- und Empfindungsnerv), dem 9ten Hirn- oder Zungenschlundkopfnerv (Geschmacksnerv), dem 12ten Hirn- oder Zungenfleischnerv (Bewegungsnerv). — Von Krankheiten wird die Zunge nicht häufig befallen, nur bisweilen von Entzündung und Geschwüren (die manchmal scharfen, ritzenden Zahnspitzen ihr Entstehen verdanken). — Bei blödsinnigen Kindern ist die Zunge gewöhnlich dick, drängt sich aus dem Munde hervor und zeigt eine träge Beweglichkeit. — Bei Halbgelähmten wird sie schräg, nach der gelähmten Seite herausgestreckt. — Der Zungenbeleg, auf den die Aerzte gewöhnlich so viel

Werth legen, ist trotzdem ohne alle Wichtigkeit und am aller wenigsten läßt sich der Zustand des Magens daraus erkennen.

Die **Endigungen der Geschmacksnerven**, welche vom Zungenschlundkopfnerven stammen und in die Wallwärzchen eintreten, enthalten vor ihrem Eintritte in die Papillen mikroskopische Ganglienzellen und bilden hier ein Geflecht, von welchem Fäserchen in die Papille eintreten. An diesen Fäserchen sitzen die **eigentlichen Geschmacksorgane** in dem geschichteten Pflasterepithel der Papille als zahlreiche, mikroskopische Zellengruppen. Man bezeichnet dieselben als „**Geschmacksknospen**“ oder „**Schmeckbecher**“. Sie liegen in flaschenförmigen Lücken des Gewebes und ihre enge Mündung wird „**Geschmacksporus**“ genannt. Die Schmeckbecher haben ihren Sitz vorzugsweise an den seitlichen Flächen der Wallwärzchen und bilden hier, oft zu vielen Hunderten, einen breiten Gürtel um die Papille. Auch an der der Papille zugekehrten Fläche des Ringwalls, sowie auf den pilzförmigen Papillen, finden sich vereinzelte Knospen. Der Boden der Knospen- oder Becherhöhle ruht auf der Schleimhaut, die Wände werden von Epithelzellen gebildet, im Innern liegen Zellen wie die Blätter einer Knospe aneinander, von welchen die, die äußeren Schichten bildenden **Deckzellen**, die inneren **Geschmackszellen** benannt wurden. Letztere scheinen mit den Nervenfibrillen im Zusammenhang zu stehen. Die Deckzellen sind lang, spindelförmig, nach oben zugespitzt und mit einem ovalen bläschenförmigen Kerne versehen. Die Geschmackszellen sind lang und dünn mit einem länglichen Körper, der an seinem oberen Ende in einen mäßig breiten (mit Härchen besetzten?), an seinem untern in einen feinen Fortsatz übergeht, welcher letztere mit den Nervenfasern zusammenhängt. Sonach ist der eigentliche Sitz der Geschmacksorgane in der Furche rings um die Wallwärzchen.

Die **schmeckbaren Stoffe, Geschmacksobjecte**, sind ihrer innern Natur nach wenig oder gar nicht gekannt; man weiß durchaus nicht, welche Eigenschaften einem Körper zukommen müssen, damit er schmeckbar sei. Als allgemeinstes Merkmal läßt sich nur die Auflöslichkeit desselben angeben; Stoffe, welche Geschmäcke hervorbringen sollen (d. i. schmeckbare, sapide), müssen entweder schon aufgelöst sein, ehe sie in den Mund gebracht werden, oder hier in dem Speichel und Schleim sich lösen. Außerdem erregt nur der elektrische Strom die Geschmacksnerven und veranlaßt (saure, laugenhafte) Geschmacksempfindung. Die Schmeckbarkeit der Stoffe scheint im Verhältnisse zu ihren chemischen Bestandtheilen zu stehen.

Früher betrachtete man (natürlich mit Unrecht) das Salz als das Wirksame (Agens), welches den Geschmack erregt und schrieb der verschiedenen Form der Salzkrystalle die Verschiedenheit des Geschmackes zu. Auch dachte man einst an elektrische Strömungsvorgänge zwischen der Mundflüssigkeit und dem schmeckbaren Stoff. — Eine Classification der Geschmäcke ist unmöglich, da wir blos subjectiv über das Angenehme oder Unange-

nehme der Geschmacksempfindungen urtheilen können (also de gustibus non disputandum est). Als die hauptsächlichsten Geschmäcke nennt man: den sauren, süßen, salzigen, bittern, scharfen, herben, alkalischen, faden, metallischen, faulen, fettigen, gewürzhaften und brenzlichen Geschmack. — Die die Geschmacksempfindungen bedingenden und durch die Geschmacksobjecte hervorgerufenen Vorgänge auf der Zunge sind ebenfalls noch unerforscht.

Die meisten schmeckenden Substanzen haben keinen einfachen Geschmack, sondern sind Mischempfindungen, die wir aber viel schärfer zu trennen vermögen als die Mischempfindungen der übrigen Sinne, so daß es scheint, als ob dies durch die gleichzeitige Erregung verschiedener Endorgane geschehe, deren Empfindungen erst im Centralorgan des Geschmackssinnes im Gehirn sich vereinigen. Die gleichzeitigen Empfindungen im Geschmackssinne lassen eine so scharfe Erkennung und Trennung (zumal bei großer Uebung) zu, daß wir mit der Zunge oft sehr genaue Analysen von Flüssigkeiten machen können, wie das „Kosten" der Apotheker, der Wein- und Biertrinker beweißt. — Ein Theil der Empfindungen, welche gleichzeitig mit Geschmacksempfindungen entstehen, sind gar keine Geschmäcke, sondern theils Geruchs-, theils Tast- und Gemeingefühls Empfindungen; zu letzteren gehört der stechende oder zusammenziehende Geschmack, zu ersteren der aromatische (welcher sofort verschwindet, wenn man die Nase verstopft). Manche intensive Geschmacksempfindungen verbinden sich gleichzeitig mit Tast- und Geruchsempfindungen.

Die Intensität der Geschmacksempfindung wächst nach dem Concentrationsgrade der gelösten Substanzen, sowie mit der Größe der Berührungsfläche und der Dauer der Einwirkung. Auch durch Einreiben der schmeckenden Substanzen in die Zungenschleimhaut wird die Intensität des Geschmackes vermehrt. — Die Feinheit des Geschmackes wird abgestumpft: durch Trockenheit und entzündliche Veränderung der Zungenschleimhaut, sowie durch sehr intensive Geschmackseindrücke, weil diese die Geschmacksnerven ermüden. — Der längere Nachgeschmack bei manchen Substanzen beruht entweder auf zurückgebliebenen Partikelchen des schmeckbaren Stoffes auf der Zunge oder in Erregung der Geschmacksnerven durch die ins Blut übergegangenen Geschmacksobjecte. Auch bleiben beim Geschmacke noch deutliche Nachempfindungen, welche das Schmecken einer andern Substanz verändern können; es erhöht z. B. der Käse den Geschmack des Weines ꝛc. Der Gutschmecker kennt, meist aber nur für seinen eigenen Geschmackssinn, eine Menge von Consonanzen und Dissonanzen der verschiedenen Geschmäcke.

Geruchs- und Geschmacksorgan bei den Thieren.

1. Der **Geruchssinn**, welcher den beständig im Wasser lebenden Thieren wahrscheinlich ganz abgeht, hat unter den wirbellosen Thieren bei den Würmern seinen Sitz in seichten oder flaschenförmigen Gruben (Riechgrübchen), welche mit flimmernden Zellen ausgekleidet sind. Zu ihnen treten Nerven aus den oberen Schlundganglien. Diese Riechzellen sind die ersten und sicher als Riechorgane anzusehenden Sinnesorgane bei den Wirbellosen. — Bei den Gliederthieren liegen die Geruchsorgane an den Fühlern (Antennen) und bilden bei den Krustenthieren feine Anhänge (Riechstäbchen), bei den Insekten kürzere Pa-

pillen oder feine Leisten (ebenfalls Riechstäbchen). — Bei den **Mollusken** werden mit Wimpern überkleidete und von eignen Nerven (mit ganglienartiger Anschwellung) versorgte Körperstellen als Geruchsorgane angesehen. Bei den Kopffüßern finden sich Riechgrübchen oder flache Wärzchen (mit Wimpern und Riechzellen) dicht hinter den Augen. — Bei den **Wirbelthieren** bestehen deutlich ausgebildete, vorn am Kopfe über der Mundöffnung gelegene Gruben, welche bald nur flache Vertiefungen darstellen, bald schlauchartig in den Kopf sich fortsetzend mit besonderen Höhlen zusammenhängend, dann (bei den Rundmäulern, Schwanzmolchen, Schleichenlurchen und allen luftathmenden Wirbelthieren mit der Mundhöhle in Verbindung treten können. Bei allen Wirbelthieren finden sich ein mehr oder weniger entwickelter Gaumen, sowie kürzere oder längere Verbindungsgänge zwischen der Nasen- und Rachenhöhle. Mit Ausnahme der Rundmäuler ist das Geruchsorgan überall paarig; beim **Amphioxus** besteht es in einer linkerseits gelegenen Grube, welche mit dem Centralnervensystem in Verbindung steht. Die Mehrzahl der übrigen **Fische** besitzt geschlossene Nasengruben, in welchen sich eine Schleimhaut ausbreitet. In der Stellung der Nasengruben und den Rändern derselben finden sich verschiedene Abweichungen. Bei den **Amphibien** stellt jede Höhle einen Kanal dar, zuweilen mit höhlenartigen Erweiterungen, welcher in Falten der Schleimhaut die Endigungen des Riechnerven trägt. — Bei den **Reptilien** treten deutliche Muschelbildungen auf und damit eine Flächenvergrößerung des Geruchsorgans. Bei den im Wasser lebenden Reptilien (einzelnen Schlangen, Krokodilen) sind die äußeren Nasenöffnungen durch Klappen verschließbar. — Bei **Vögeln** kann man schon drei Nasenmuscheln unterscheiden. Die äußeren Nasenöffnungen finden sich an verschiedenen Stellen des Schnabels, beide können auch eine gemeinsame, röhrenförmig hervorstehende Oeffnung bilden, wie bei den Sturmvögeln. — Bei den **Säugethieren** sind die beiden Nasenhöhlen wie beim Menschen getrennt; jede hat 3 Muscheln und steht mit Höhlen benachbarter Knochen in Verbindung. Die inneren Nasenöffnungen münden meist weit nach hinten. Die knorpelige Nasenscheidewand betheiligt sich mitunter (Spitzmäuse) an der Bildung der äußeren Nase; bei den Wiederkäuern finden sich dazu nicht zusammenhängende Knorpelstücke. Bei tauchenden Säugethieren sind die äußeren Nasenöffnungen durch einen Klappenapparat oder besonderen Schließmuskel (Seehund) verschließbar. Rüsselbildungen (Schwein, Tapier, Maulwurf, Elephant) entstehen durch bedeutende Verlängerung der knorpeligen Stütze der äußeren Nase. Die[illegible] zur Bewegung der Nasenflügel (und des Klappenverschlusses) dienenden Muskeln sind dabei [illegible] vermehrt. Der Rüssel des Elephanten, welcher zugleich als Tast- und Greiforgan dient, läßt an 40,000 einzelne Muskelbündel unterscheiden. Bei den Walthieren führt die auf der Oberfläche der Schädelhöhle gelegene (einfache bei den Delphinen, doppelte beim Walfisch) Nasenöffnung senkrecht in den am unteren Theil mit einer Scheidewand versehenen Spritzkanal, welcher durch einen Schließmuskel von der Gaumenhöhle abgeschlossen werden kann. In besonderen, mit dem Spritzkanale in Verbindung stehenden Höhlen, liegt ein doppelter Spritzsack, welcher durch Klappen von der Nasenhöhle geschieden wird. Sogen. Nasendrüsen finden sich bei Schlangen (äußerlich dem Oberkiefer anliegend), Saurieren und Krokodilen (in einer Höhle des Oberkiefers), Vögel (auf den Stirn- oder Nasenbeinen), bei verschiedenen Säugethieren (in der Oberkieferhöhle). — Die Schleimhaut der oberen Nasenmuscheln und des oberen Theiles der Nasenscheidewand, welche, bei den Vögeln wie Säugethieren, die **Endorgane des Geruchsnerven** enthält, besitzt entweder eine gelbliche Farbe (beim Menschen, Schafe, Kalbe) oder eine bräunliche (z. B. Meerschweinchen, Kaninchen, Hunde u. a.). Das Epithel der Schleimhaut verhält sich wie beim Menschen; zwischen den Cylinderepithelzellen finden sich kranzartig die **Riechzellen**, in welchen sich die feinsten Primitivfasern des Geruchsnerven endigen, und je nach der Thierart mehr oder weniger dicht gedrängt neben. Bei Vögeln und Amphibien trifft man noch **Riechhärchen** oder **Cilien**, erstere finden sich immer nur als ein steifes, sehr langes Härchen auf je einer Riechzelle, letztere als Bündel feiner Cilien.

II. Dem **Geschmackssinn** dienende Organe sind bei den niederen Thieren am wenigsten nachweisbar, obgleich damit nicht behauptet werden kann, daß denselben keine Geschmacksempfindung zukomme. Weitere Untersuchungen müssen lehren, ob von den zahlreichen Sinnesapparaten, welche in der Haut vieler **wirbelloser Thiere** liegen und meist als Tastwerkzeuge aufgefaßt werden, nicht einige als Geschmacksorgane zu betrachten seien. Bei den **Mollusken** kommen papillenartige Gebilde in der Schlundkopfhöhle mancher Schnecken vor, sowie bei den Kopffüßern ein zwischen den Aesten des Unterkiefers verborgener und mit weichen Zotten besetzter Wulst, welche Gebilde vielleicht als Geschmackswerkzeuge gedeutet werden könnten. — Bei den **Wirbelthieren** dient im Allgemeinen die Zunge als Geschmacksorgan. Bei den **Fischen** zeigt die Zunge eine sehr geringe Entwickelung und finden sich bei ihnen die sogen. „**becherförmigen Organe**", knospenförmige, aus eigenthümlichen Zellen zusammengesetzte Gebilde, in dem geschichteten Epithel der äußeren Haut und der Mundschleimhaut. Man unterscheidet in diesen becherförmigen Organen zweierlei Arten von Zellen. Die einen entsprechen den Deckzellen in den Geschmacksknospen der Säuger und den Kelch- und Cylinderzellen der Geschmacksscheiben des Frosches, die andere Art den

zellen entspricht den Geschmackszellen der Menschen und Säugethiere. — Bei den Amphibien zeigt sich die Zunge (mit Ausnahme der Wabenkröte) als fleischiges Organ, welches auch beim Schlingen und anderen Functionen von Bedeutung ist. Bei den Fröschen sind die Endorgane der Geschmacksnerven mikroskopisch kleine, nicht wie bei den Säugern flaschen- und knospenförmige, sondern scheibenförmige Gebilde, welche in Gruppen in Lücken der Gaumen- und Zungenschleimhaut liegen. Sie werden „Geschmacksscheiben" genannt und sitzen auf einer breiten Geschmackspapille auf. — Bei den Reptilien scheint die Zunge in keiner nahen Beziehung zum Geschmackssinn zu stehen, sie trägt (mit Ausnahme der Landschildkröte und des Krokodils) einen derben, oft mit Schuppen bedeckten Epithelüberzug. Die eigentlichen Geschmacksorgane der Reptilien sind noch nicht erforscht. — Die Zunge der Vögel scheint auch (mit Ausnahme der Papageien) geringe Bedeutung für den Geschmackssinn zu haben, die Geschmacksorgane derselben sind noch nicht bekannt. — Bei den Säugethieren finden sich Papillenbildungen und treten die Wallwärzchen zum ersten Male auf. Letztere sind bei den Zahnlückern und Känguruns am spärlichsten vorhanden. Im Allgemeinen scheinen die mikroskopischen Geschmacksorgane (Zellgruppen in den die Wallwärzchen umgebenden Epithel, mit Deck- und Geschmackszellen) denen des Menschen zu entsprechen. Nachgewiesen sind die Geschmacksknospen oder Schmeckbecher außer für den Menschen, bei Hund, Rind, Schaf, Reh, Pferd, Schwein, Hase, Kaninchen (bei welchem noch ein größeres Geschmacksorgan, an den Seiten der Zungenwurzel, mit tausenden von Geschmackszellen gefunden wurde), Ratte und Maus.

Der Tast- und Temperatur-Apparat.

Die Empfindungen, welche wir uns durch das Betasten der Körper in Bezug auf deren Größe, Form, Schwere, Festigkeit und Temperatur verschaffen, werden durch den sogen. Hautsinn vermittelt und diesen trennt man in den Tast- und Temperatursinn. Es hat der Tastsinn seinen Sitz vorzugsweise auf der äußeren Haut (s. S. 288); doch sind auch die Lippen und die Zungenspitze (s. S. 382) mit feinem Tastgefühl versehen. Der Tastsinn kann aber seinen Hauptsitz nur da haben, wo die Bewegung am freiesten und die Einwirkung auf die Umgebung am vollkommensten, und das ist an den Endgliedern der Gliedmaßen, an der Lippe und der Zungenspitze. Vor allem günstig für den Zweck des Tastsinnes ist der Bau der menschlichen Hand. — Die Nerven, welche den Tastsinn vermitteln, sind für den Rumpf vorzugsweise solche, welche vom Gehirne aus durch das Rückenmark und durch die hintern Wurzeln der Rückenmarksnerven ihren Lauf nehmen (siehe S. 170), für den Kopf dagegen Fasern des dreigetheilten oder 5ten Hirnnerven (s. S. 167). Aber diese empfindenden Nerven können nur dann eigentliche Tastempfindungen im Gehirne zum Bewußtsein bringen, wenn sie von ihren Endorganen aus erregt werden. Reizt man die Nervenstämme, so entsteht zwar eine Empfindung, aber diese ist eine Schmerz- und keine Tastempfindung. — Die Endorgane oder die wahren Tastorgane, welche mit den Nervenenden zusammenhängen, sind die Nervenpapillen

der Haut mit ihren Tastkörperchen (Meißner'sche oder Wagner'sche Körperchen). Letztere sind es, welche die Berührung einer Hautstelle in einen Nervenreiz umwandeln und sich am häufigsten in der Haut der Finger und Zehen, sowie der Hohlhand und Fußsohle finden. Sie sind für die Druckempfindungen insofern günstig gebaut, als sie durch Zusammendrücken leicht eine Gestaltsveränderung erleiden und diese als Reiz auf die in ihnen endigende feine Nervenfaser übertragen können. Sie sollen auch im Moment des Fühlens den Nervenfäden als Stütze dienen und also eine Rolle wie die der Nägel an den Fingerspitzen haben.

Nerven der äußeren Haut. Neuere Untersuchungen haben in der Haut neben den schon früher bekannten markhaltigen Nervenfasern und ihren besonderen Endorganen, den Pacini'schen und Meißner'schen Körperchen, noch ein reiches, markloses Nervengeflecht mit **freien Endigungen** und **Nervenendknöpfchen** zwischen den Zellen der Schleimschicht nachgewiesen (**Langerhans**). Marklose Nervenfasern begleiten auch die Blutgefäße der Gefäßpapillen (s. S. 289, Fig. 41). — Die **Tastkörperchen** sind länglich ovale, grob und unregelmäßig quergestreifte Kölbchen, welche fast den ganzen Raum der Papille einnehmen, und in welche eine oder mehrere markhaltige Nervenfasern, oder Zweige von solchen eintreten. Die Endigungsweise dieser Nerven ist noch zweifelhaft: sie sollen sich im Inneren des Bläschens verästeln und jeder Ast soll sich in eine Anzahl kurzer, quergerichteter Zweigelchen auflösen, welche die Querstreifung bewirken; wahrscheinlicher ist es, daß das Tastkörperchen nur aus einer knäuelförmig aufgewickelten Nervenfaser (Nervenendknäuel) besteht, welche im Innern als nackte Axencylinder spitz oder gespalten endet.

Fig. 50.

Papille der Haut. 1. Rindenschicht mit feinen elastischen Fasern. 2. **Tastkörperchen** (Wagner-Meißner'sches) mit queren Kernen. 3. Eintretendes Nervenästchen. 4. Nervenfasern, die das Körperchen umspinnen. 5. Endigung einer Nervenfaser.

Die Anzahl der Tastkörperchen ist an verschiedenen Hautstellen sehr verschieden. So kommen auf 1 Quadratlinie an der Hohlhandfläche des dritten oder Nagelgliedes des Zeigefingers 108 (auf 400 Gefäßpapillen), des zweiten Gliedes 40, des ersten 15, der Mittelhand 8 und der Spitze der großen Zehe 14 Körperchen. In geringer Zahl kommen sie in der Hohlhand und Fußsohle, auf den Hand- und Fußrücken vor, ferner nicht beständig in der Brustwarze und in der Lippe. Natürlich hängt von der Anzahl der Nervenpapillen und Tast-

körperchen mit Nervenenden die Schärfe des Tastsinnes der verschiedenen Hautstellen ab. Die Fingerspitzen und Handflächen sind am reichsten daran und deshalb am geschicktesten zum Tasten.

Tastempfindungen werden hervorgebracht durch mechanische Einwirkung verschiedenen Grades, durch Berührung oder Druck. Die Grenze, bei welcher die entweder schwächere oder andauernde, oder die sofort starke Erregung zum Schmerze wird, ist an verschiedenen Körperstellen und bei verschiedenen Personen nach ihrer verschiedenen Nervenerregbarkeit sehr verschieden. — Durch die Tastempfindungen sind wir zu folgenden Schlüssen befähigt: 1. Wir schließen auf das Dasein eines den Körper berührenden Gegenstandes. 2. Aus der Intensität der Empfindung schließen wir auf die Stärke des ausgeübten Druckes und dadurch auf Gewicht, Consistenz u. s. w. des berührten Gegenstandes. Hierbei wird der Tastsinn vom Muskelgefühle (s. S. 131 u. später) unterstützt, welches aus dem Grade der Anstrengung der Muskeln beim Tragen, Heben, Ziehen, Drücken &c. hervorgeht. 3. Wir sind im Stande den Ort jeder berührten Körperstelle und dadurch den Ort jedes berührenden Körpers unmittelbar zu bestimmen, weil unser Bewußtsein fortwährend eine genaue Vorstellung von dem Erregungszustande aller der Nervenendigungen in der Haut und deren relativer Lage zu einander hat und unsere Körperoberfläche deshalb als Tastfeld (analog dem Gesichtsfelde) empfindet. 4. Wir vermögen, wenn ein Körper eine Hautfläche oder mehrere Hautpunkte gleichzeitig berührt, aus der Lage der verschiedenen Berührungspunkte, aus dem verschiedenen Drucke und aus den nicht berührten Lücken einen Schluß auf die Gestalt des berührten Gegenstandes zu machen. Die Bewegung der berührten Stelle über den Gegenstand hin, das Muskelgefühl und der Gesichtssinn dienen hierbei zur Unterstützung. Fehlt diese Unterstützung bei abnorm verzerrten Ortsverlagerungen, so entstehen Täuschungen über die Gestalt des Gegenstandes. Z. B. beim Versuch des Aristoteles: schlägt man den Mittelfinger so über den Zeigefinger, daß man einen kleinen runden Gegenstand (Erbse &c.) zwischen die Daumenseite des ersteren und die Kleinfingerseite des letzteren bringen und hin- und herrollen kann, so fühlt man stets zwei runde Körper.

Die **Temperaturempfindung** (der Temperatursinn) wird ebenfalls von der Haut vermittelt, ist aber von der Tastempfindung so verschieden, daß man für diese Empfindung andere Endorgane anzunehmen gezwungen ist. Noch sind aber diese Endorgane nicht bekannt, so viel steht jedoch fest, daß auch zur Hervorrufung dieser specifischen Empfindung die Erregung von besonderen Endorganen unumgänglich nöthig ist. Nicht unmöglich ist, daß die S. 388 erwähnten neu entdeckten marklosen, freien Nervenendigungen (mit Nervenendköpfchen) zwischen den Zellen der Schleimschicht der äußeren Haut, dieselben darstellen. Für besondere Temperaturorgane spricht der Umstand, daß der Tastsinn ohne Temperatursinn gelähmt sein kann. Uebrigens ist die Empfind-

lichkeit der Temperaturnerven für Temperaturschwankungen an den verschiedenen Körperstellen ebenso verschieden, wie dies bei dem Tastvermögen der Fall ist. In folgender Reihenfolge gruppiren sich die Körpergegenden hierbei: Zungenspitze, Augenlider, Wangen, Lippen, Hals, Rumpf. Die Temperaturunterschiede, welche noch genau unterschieden werden können, liegen zwischen + 10 und + 47° C.; höhere oder niedere Wärmegrade können nicht mehr genau geschätzt werden und wirken mehr oder weniger schmerzerregend. Das feinste Unterscheidungsvermögen für Temperaturunterschiede liegt zwischen 27° bis 33° C. Indem man längere Zeit Wärme oder Kälte auf die Haut einwirken läßt, kann man die Feinheit des Temperatursinnes beeinträchtigen.

Je schneller die Temperaturschwankung geschieht, je größer ferner die betroffenen Hautflächen sind, und je näher sie aneinander liegen, um so intensiver wird die Schwankung empfunden. Taucht man z. B. in zwei Gefäße, welche Wasser von gleicher Temperatur enthalten, in das eine nur einen Finger, in das andere die ganze Hand, so scheint das letztere wärmer als das erstere zu sein. — Blutarmuth der Haut steigert, Blutüberfüllung vermindert die Temperaturempfindlichkeit. — Die Erregung der Temperaturnerven scheint auch durch Elektricität und chemische Einflüsse erzeugt werden zu können. — Die Empfindung der Wärme und Kälte geht bei ihrer Steigerung zuerst in Hitze und Frostgefühl über, schließlich ist jedoch die Schmerzempfindung der Temperaturnerven die gleiche, äußerste Kälte und Hitze wird gleichmäßig als Brennen empfunden.

Empfindungs-Apparat.

Alles, was wir wahrnehmen und was nicht durch eines der Sinnesorgane in unserm Gehirne zum Bewußtsein gelangt, nennt man im Allgemeinen „Empfindung, Gefühl“. Während wir durch die Sinnesapparate (s. S. 328) und mit dem sensuellen oder Sinnesnerven die Außenwelt kennen lernen, werden wir von unserm eigenen Innern durch die sensitiven, sensiblen oder Empfindungsnerven unterrichtet; sie erzeugen das Gemeingefühl. Empfindungsnerven finden sich in jedem Körpertheile, jedoch in sehr ungleicher Menge. Die wenigsten besitzen die Eingeweide, die Muskeln, Knochen, Knorpel und die bindegewebigen und sehnigen Theile, sehr zahlreich sind sie dagegen in den Häuten. Die Endigungen dieser Nerven sind noch fast unbekannt. — Im gesunden Zustande leiten die Empfindungsnerven nur so schwache Erregungszustände zum Gehirn,

daß unser Bewußtsein gar keine Notiz davon nimmt. Dagegen erzeugt jede stärkere Erregung derselben unangenehme Empfindungen oder „Schmerzen“ und diese deuten dann an, daß irgendwo im Körper etwas in Unordnung, krank ist. Die Gefühlsempfindungen sind in mancher Beziehung den Tastempfindungen analog; auch sind die Empfindungsnerven der innern Körperorgane (der Eingeweide in den Höhlen) für Temperaturreize empfindlich.

Die Endorgane der Empfindungsnerven sind erst an wenigen Stellen bekannt und ihr feinster Bau noch vielseitig streitig. Man kennt bis jetzt folgende: die Pacini'schen oder Vater'schen Körperchen (s. S. 148), welche im Unterhautzellgewebe, namentlich der Hohlhand und Fußsohle liegen, sowie an den Genitalien, vielen Muskeln und Gelenken, und in den sympathischen Geflechten der Bauchhöhle. — Nervenendkolben (Krause) sind ovale oder kugelige Bläschen, aus einer bindegewebigen Hülle mit Kernen und einem weichen gleichartigen Inhalt, in den die Nervenfaser eintritt, um zugespitzt zu endigen. Sie finden sich in vielen Organen, namentlich in Schleimhäuten. — Nervenendknöpfchen, d. s. kleine Knöpfchen an feinen Empfindungsfäserchen, zuerst (von Conheim) in der Hornhaut, neuerlich auch in der Schleimschicht der Oberhaut (von Langerhans), gefunden. — Ganglienartige Bildungen (Tomsa) in der Haut sind vielleicht ebenfalls als sensible Endorgane zu betrachten.

Das **Muskelgefühl**, welches ohne Zweifel von sensiblen Muskelnerven (die aber noch wenig erforscht sind) abhängig und nach der Anzahl dieser Nerven in einem Muskel verschieden stark ist, unterstützt den Tastsinn ganz bedeutend und unterichtet uns nicht nur stets von der jeweiligen Lage unserer Glieder und Hautstellen zu einander, sondern läßt uns auch den Grad der Anstrengung bemessen, welcher erforderlich ist, um einen Widerstand zu überwinden (s. S. 130). Es verschafft uns dieses Gefühl das Bewußtwerden der gewollten Bewegungen und das Erkennen des Spannungsgrades, in welchem sich ein Muskel befindet. Während die sensitiven Muskelnerven für gewöhnliche Reize unempfindlich sind (denn Zerschneidung des Muskels schmerzt nicht), sind sie dagegen für das Gefühl der Anstrengung (Ermüdung) sehr empfindlich und dieses kann sich bis zum Schmerze steigern (bei Krämpfen).

Das Gefühl der Ermüdung, welches durch die anhaltende Muskelarbeit hervorgerufen wird, braucht längere Zeit, ehe es sich durch Ruhe und kräftige Ernährung der gebrauchten Muskeln wieder verliert. Es wird durch die bei der Muskelarbeit abgenutzten Fleischbestandtheile (Muskelschlacken) erzeugt und es findet sich deshalb Ermüdungsgefühl und Abgeschlagenheit bei allen Krankheitszuständen, wo in Folge gestörter Circulation das Blut die Muskelschlacken nicht flott wegschafft oder wo bei gesteigertem Verbrauch der Körperstoffe sich viel Muskelschlacken bilden. Sehr fein ist das Gefühl, welches die durch den Willen hervorgebrachte Zusammenziehung der Muskeln bei Anstrengungen zur Ueberwindung eines uns geleisteten Widerstandes begleitet und deshalb schreibt man den Mus-

keln einen „Kraftsinn" zu. Ganz besonders ist der Muskelsinn von Wichtigkeit bei der Ton- und Buchstabenbildung im Kehlkopfe und in der Mundhöhle, beim Singen und Sprechen, wo er zur Schätzung des zur geforderten Muskelaction nöthigen Impulses von den Nerven aus unentbehrlich scheint.

Tast- und Empfindungsapparat bei den Thieren.

Bei den niedrigsten Thieren mag wohl der Tastempfindung die ganze Oberfläche derselben dienen, besonders scheinen aber die rüsselartigen Verlängerungen des Körpers mancher Infusorien, sowie auch mancherlei starre Borstenbildungen dem Tast- und Empfindungsapparat zu dienen. Bei den Coelenteraten zeigen sich dem Tastsinne vorstehende Organe schon ziemlich ausgebildet. Sie erscheinen immer in Form zusammenziehbarer Fäden, oft bedeutend verlängerbar, und in der Regel kranzartig den Mund umstehend (bei manchen den Scheibenrand), so gleichzeitig Fangarme (Tentakeln) für die Nahrung bildend. Sie sind in der Regel von einem kanalartigen Hohlraume durchzogen, der mit der Leibeshöhle in Verbindung steht und von der darin enthaltenen Flüssigkeit geschwellt werden kann. — Bei den Stachel- oder Igelhäutern stehen dem Tastsinne Saugfüßchen und Mundtentakeln vor. — Bei den Würmern ist der Sitz des Tastsinnes in der Regel das vorderste Körperstück, welches sehr reichlich mit Nerven versehen ist und mit seinen weichen Partbien oder an beweglichen Verlängerungen (Lippen, tentakelartige Fortsätze, gegliederten Anhängen am Kopfe, oder Kopffühler) tasten kann. — Bei den Gliederthieren (mit Ausnahme der Räderthiere mit wimpertragenden Kopftheilen) sind die Tastwerkzeuge gegliederte, vom Kopfe entspringende Anhänge (Fühler, Antennen), welche manchen aber auch als Fang- und Bewegungsorgane dienen können. Bei den Spinnenthieren und Insekten stehen gegliederte Anhänge (Kiefer-Taster oder Palpen) als Tastwerkzeuge mit den Mundorganen in Verbindung. Die Antennen der Spinnen sind nur klauenartig gestaltete Greiforgane, welche an ihrer Spitze die Mündung einer Giftdrüse tragen. Bei den Weberspinnen und Scorpionen ist das Ende des Greiforgans mit einer Scheere versehen; die Tastempfindung dieser Thiere wird durch die Enden der beträchtlich langen Füße vermittelt. Die Tausendfüßler und Insekten besitzen nur ein Antennenpaar, letztere von der mannigfaltigsten Bildung. Diese Antennen scheinen in vielen Fällen zum Tasten nicht geeignet, vielleicht dienen dieselben der Empfindung der Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnisse der Atmosphäre. Bei den Mollusken stehen tentakelähnliche Gebilde (in der Nähe der Mundhöhle oder doch am Vordertheile des Körpers) dem Tastsinne vor. Bei den Moosthierchen werden kranzartig um den Mund gestellte Fortsätze, bei den Mantelthieren die an den Körperöffnungen der Seescheiden angebrachten Wärzchen (Papillen) als Organe der Tastempfindung angesehen. Hierher gehören ferner: die sogen. Arme (mit feinen Anhängen besetzte und spiralig gerollte Organe) der Armfüßer, sowie die borstenartigen Fortsätze ihres freien Mantelrandes; die ähnlichen (bei manchen contractilen) Mantelanhänge der Muscheln oder Blattkiemer, der Kopfweichthiere, der Flossenfüßer, vieler Bauchfüßer, und die Anhänge der Rückenhaut der Nacktkiemer. Bei den Blattkiemern und Kopfweichthieren trifft man noch (mit wenigen Ausnahmen) symmetrisch angeordnete (zwei oder vier) Fortsätze (am Kopfe oder Vorderkörper), welche den Antennen der Würmer und Gliederthieren ähneln. Bei einer Gattung der Flossenfüßer (nackte Flossenfüßer) zeigen sich um die Mundöffnung stehend tentakelartige Fortsätze, welche bei der Gattung der Hautkiemen in Form zweier mit Saugnäpfchen besetzten, einziehbaren Armen als höhere Organisation angetroffen werden. Die Arme der Kopffüßer sind verschiedenartig entwickelt. Bald kommen außer den eigentlichen Armen noch kleinere (in vier Büscheln vereinigte) specielle Tastorgane vor (Schiffsboot), bald fehlen die Taster (zweikiemige Kopffüßer) und die eigentlichen Arme erfahren eine größere Ausbildung und sind Saugnapfreihen oder krallenartige Abänderungen der Saugnäpfe, welche (zu 8—10) den Kopf umstehen. — Bei den Wirbelthieren wird vor allem durch die allgemeine Körperbedeckung an den verschiedensten Stellen Tastempfindung vermittelt. Bei den Fischen finden sich die sogen. Schleimkanäle oder das „Seitenkanalsystem" theils einfache, über die Haut vertheilte Säckchen, theils durch ein System zusammenhängender Röhren dargestellt. In ihr Inneres treten Nerven und bilden zahlreiche Endigungen (Nervenknöpfe), welche dem Tastsinn vorzustehen scheinen. Bei jungen Fischen und nackten Amphibien finden sich auf der Oberhaut in Büscheln angeordnete Nervenhaare (dieselben scheinen sehr geeignet zur Wahrnehmung von Bewegungen des Wassers), aus welchen sich dann später das Seitenkanalsystem mit seinen Nervenknöpfen bildet. Das System der Säckchen ist bald über den Körper vertheilt, bald kommt es nur an beschränkten Stellen vor. Das Röhrensystem hat eine viel größere, hauptsächlich am Kopfe entwickelte

Ausbreitung, mit einem für die verschiedenen Gattungen charakteristischen Verlauf. Bei den Säugethieren, Reptilien und Vögeln zeichnet sich die äußere Haut durch großen Nervenreichthum aus, als der Empfindung dienende Endorgane sind zur Zeit nur die Tastkörperchen bekannt. Bei den Vierhändern ist der Sitz des Tastsinnes, wie beim Menschen, hauptsächlich in den Gliedmaßen. — Als besondere Tastapparate kommen zu: vielen Fischen, die in der Nähe des Mundes stehenden „Barteln", welche auch als Lockapparate dienen; den Vögeln nicht selten „die weiche Spitze des Schnabels"; den Säugethieren steife, borstenähnliche, lange, an der Oberlippe, oder über den Augen stehende Haare „Tasthaare", welche sich durch Nervenreichthum ihrer Follikel auszeichnen und als Endorgane zu betrachten sind. Sie finden sich vorzugsweise entwickelt bei nächtlichen Säugethieren u. a., in der Flughaut der Fledermaus, am Ohr der Hausmaus, der Schnauze des Maulwurfs u. s. w.

Stimmapparat.

Die Eindrücke, welche durch die Sinne, Empfindungsapparate und deren Nerven zu unserm Gehirne (Bewußtsein) gelangten und hier durch das Arbeiten der grauen Hirnmasse zur Bildung des Verstandes (Geistes) verwendet wurden, regen dann den Willen an und durch diesen die verschiedenartigsten Bewegungen in diesem oder jenem Körpertheile. Solche Bewegungen werden mit Hülfe der willkürlichen Bewegungsnerven und Muskeln ausgeführt. Vorzugsweise dient nun aber die Sprache dem Verstande. — Die Sprache ist ausschließliches Eigenthum des Menschen, während Stimme und Gesang in der Thierwelt ziemlich verbreitet sind. Durch die Stimme mit ihren verschiedenartigen Modulationen besitzen allerdings auch die Thiere das Vermögen sich gegenseitige Mittheilungen machen zu können. — Es verdankt nun aber der Mensch seine vollkommenere Sprache seinen höheren geistigen Fähigkeiten, denn zum Sprechen gehört eine Gedankenbildung, wie sie nur das menschliche Gehirn hervorzubringen im Stande ist.*) Menschen mit zu kleinem Gehirne

*) Daß der Sitz der Sprechfähigkeit, wie schon S. 261 und 313 erwähnt wurde, in den Stirnlappen des großen Gehirns sein soll, sucht man durch einige Fälle zu beweisen, in welchen bei einer Zerstörung der dritten Stirnwindung der linken Seite, die Fähigkeit der Zunge zu sprechen verloren gegangen war, ohne daß aber die Intelligenz sich gestört zeigte. Das eigentliche innere Sprachcentrum des Geistes war nicht gestört, denn es blieb die Fähigkeit, nicht nur Worte zu verstehen und zu schreiben, sondern auch die Fähigkeit, sich durch Zeichensprache verständlich zu machen, zurück. — Lazarus Geiger war es, der schon vor Darwin eine Theorie aufgestellt hat, die der Darwin'schen fast analog lautet: „Die Sprache ist primär, der Begriff entsteht durch das Wort; erst durch die Sprache wurde die Vernunft erschaffen, vor ihr war der Mensch vernunftlos; der erste Sprachlaut war ein thierischer Schrei, dem noch keinerlei Absicht irgend

(Mikrocephalen, Blödsinnige) lernen nie vollständig und zusammenhängend denken und sprechen. Möglichste gute Ausbildung der Sprache ist ein Haupterforderniß der Erziehung, da wir am leichtesten durch die Sprache unsere Gedanken gehörig auszudrücken vermögen, da die Sprache ferner eine Verständigung zwischen den Menschen ermöglicht und durch sie die Entwickelung und Fortbildung des Verstandes erleichtert wird.

Zum Sprechen, zum Hervorbringen artikulirter Laute und musikalischer Töne bedürfen wir zunächst eines Apparates, durch welchen die Stimme in Gestalt ungegliederter (unarticulirter) Töne erzeugt wird. Dieses Stimmorgan, das musikalische Instrument des Menschen, ist der Kehlkopf. Zur Sprache aber wird die Stimme erst dadurch, daß verschiedene, oberhalb des Kehlkopfs gelegene Theile (wie: der Gaumen, die Mund- und Nasenhöhle, die Zunge, die Zähne und Lippen) die unarticulirten Töne zu gegliederten (articulirten) umwandeln. Damit aber im Kehlkopfe die Stimme entstehen könne, muß Luft aus der Lunge durch die Luftröhre und den Kehlkopf hindurch getrieben werden, um die im Kehlkopf ausgespannten Stimmbänder in tönende Schwingungen zu versetzen.

Der ganze Stimmapparat, welcher mit einem musikalischen Instrumente, und zwar mit einer Zungenpfeife mit zwei Zungen (d. s. elastische Platten über oder unter Oeffnungen) verglichen werden kann, ist zusammengesetzt: 1. aus dem tonbildenden Körper, d. i. dem Kehlkopfe, welcher aus einem kurzen Rohre besteht, in dessen Lichtung zwischen der vordern und hintern Wand ausgespannte elastische häutige Platten (Stimmbänder) so angebracht sind, daß sie vermittels eines Luftstromes, welcher zwischen ihnen hindurch (d. i. die eine dreieckige Spalte bildende Stimmritze) streicht, ins Tönen gebracht werden können; — 2. aus der Windlade, d. i. die Lunge und der Brustkasten, welche den Luftstrom erzeugt; — 3. aus einem Windrohr, d. i. die Luftröhre, welche den Luftstrom aus der Windlade in den Kehlkopf treibt; — 4. aus einem Ansatzrohr, d. i. die Mundhöhle, welches die Töne zur Sprache verarbeitet und nach außen leitet.

Mit einer Orgel, die aber nur eine Pfeife besitzt, vergleicht Czerma

---

einer Mittheilung zu Grunde lag. Nach ihm ist die Sprache nicht ein Product menschlicher Uebereinkunft, nicht steht der Laut mit dem was er bezeichnet im Zusammenhang, nicht in naturnothwendiger Verbindung mit dem Begriff; der Laut entwickelt sich für sich, der Begriff für sich, und jeder Laut kann jeden Begriff und jeder Begriff kann jeden Laut bezeichnen. Die Sonderbedeutung, die im Laufe der Zeit der Laut erlangt hat, ist nur ein Resultat des Zufalls und der Zufall liegt überhaupt der Sprachentwickelung zu Grunde."

unser Stimm- und Sprachorgan. Während ein Orgelwerk zur Erzeugung verschiedener Tonhöhen und Klangfarben vieler Pfeifen bedarf, hat unser Stimmapparat nur eine einzige Pfeife, die aber trotz ihrer einfachen Einrichtung doch Klänge von der verschiedensten Höhe und Farbe, sowie eine Menge eigenthümlicher Geräusche erzeugen und weit Mannigfaltigeres leisten kann, als die ganze Menge Orgelpfeifen. — Die Lungen, welche in den beweglichen Brustkasten eingeschlossen sind, entsprechen dem Blasebalge der Orgel. Die Luftröhre stellt die sogen. Windlade dar, welche den Pfeifen den Luftstrom zuführt, der sie zum Tönen bringt. Der Kehlkopf ist statt der vielen Orgelpfeifen die einzige Pfeife. Der Schlundkopf, die Mund- und Nasenhöhle bilden das bewegliche Ansatzrohr dieser einzigen Pfeife. Während bei der Orgel der Blasebalg, welcher die Luft in die Windlade treibt, mit den Füßen getreten wird, pressen wir durch unsere Athemmuskeln den Brustkorb und die Lungen zusammen und treiben dadurch Luft durch die Luftröhre und den Kehlkopf. Im Kehlkopfe verwandeln wir diese einzige Pfeife in verschiedenartig erklingende Pfeifen, indem wir durch unsern Willenseinfluß auf die Nerven und Muskeln den schallerzeugenden Vorrichtungen des Kehlkopfs und seines Ansatzrohres solche Stellungen und Spannungen geben, daß Töne von verschiedener Höhe und Klangfarbe, oder Geräusche von verschiedenem acustischen Charakter erzeugt werden. Während also in der Orgel die Pfeifen in Register geordnet neben einander stehen, werden sie in unserem Stimmorgane durch willkürliche Umgestaltung der einzigen vorhandenen Pfeife nach einander hergestellt. Was bei der Orgel Registerzug und Tastendruck mit Hand und Finger leistet, das bewirkt im Kehlkopfe der Willensimpuls auf Nerven und Muskeln, welche letztere durch ihre Contractionen die Form der Pfeife fortwährend ändern.

Der **Kehlkopf, Larynx, Stimmorgan** (s. S. 248), nimmt seine Lage vorn in der Mitte des Halses, unterhalb der Zunge und des Zungenbeins, und vor dem Schlundkopfe ein und ist gegen die Haut des Halses hin zum Theil von der Schilddrüse (s. S. 215) bedeckt. Er bildet das Anfangsstück der Luftröhre und das kurze röhrenförmige Verbindungsstück zwischen dieser und dem Schlundkopfe. Seine Gestalt ist die eines hohlen, im obern Theile dreieckigen, im untern runden Apparates, die durch eine Anzahl von knorpeligen Platten, Ringen und Stückchen bedingt ist, welche durch Bänder beweglich mit einander verbunden sind und durch eine ziemliche Anzahl kleiner, ausschließlich willkürlicher Muskeln bewegt werden können. Das knorpelige Kehlkopfgerüste wird von dem Schildknorpel, dem Ringknorpel, den beiden Gießkannenknorpeln und dem Kehldeckelknorpel aufgebaut und ist in seinem Innern (d. i. die Kehlkopfshöhle) mit einer gefäß-, nerven- und drüsenreichen Schleimhaut ausgekleidet, die ein Flimmeroberhäutchen besitzt. Die Nerven des Kehlkopfs sind

Zweige des 10ten Hirn- oder herumschweifenden Nerven, deren Endigung mit birnförmigen oder ovalen Körperchen (mit einem feinen Axencylinder) stattfinden soll. In der Höhle des Kehlkopfes befinden sich die wichtigsten, nämlich die stimmerzeugenden Gebilde. Dies sind die beiden untern Stimmbänder, ein rechtes und ein linkes, durch deren Schwingungen allein die Stimme erzeugt wird. Sie ziehen sich als platte, häutige, elastische, mit Schleimhaut überkleidete Stränge wagrecht von hinten nach vorn durch die Kehlkopfshöhle hindurch. Zwischen dem rechten und linken Stimmbande bleibt eine schmale, dreieckige Spalte, die Stimmritze, Glottis, durch welche bei Erzeugung der Stimme die Luft von unten, von der Lunge und Luftröhre her, hindurchgetrieben wird und dadurch die Wände dieser Ritze, nämlich die Stimmbänder, in tönende Schwingungen versetzt. Nur der vordere Theil dieser Stimmritze ist eigentliche Stimmritze, für die Erzeugung der Stimme, während der hintere Theil zwischen den beiden Stellknorpeln als Athemritze zu bezeichnen ist. Da die Stimmritze nach oben in den Schlundkopf sieht, so könnten recht leicht verschluckte Speisen und Getränke oder fremde Gegenstände in die sogen. falsche Kehle, nämlich in die Kehlkopfshöhle und durch diese in die Luftröhre gerathen, wenn die Stimmritze nach oben, gegen die Mund- und Rachenhöhle hin, nicht verdeckt werden könnte. Und dies besorgt eine birnförmige Knorpelplatte, der Kehldeckel, welcher mit seinem Stiele dicht oberhalb des vordern Endes der Stimmritze und unterhalb der Zungenwurzel angeheftet ist und durch besondere Muskeln niedergezogen werden kann, so daß das Verschluckte darüber hinweg in die Speiseröhre rutscht (s. S. 260). — Oberhalb der untern und eigentlichen Stimmbänder befinden sich noch zwei obere Stimmbänder oder Taschenbänder, die ganz in derselben Richtung ausgespannt sind wie die untern, aber mit der Stimmbildung nichts zu thun haben und nur Schleimhautfalten sind. Zwischen einem solchen obern und einem untern Stimmbande jeder Seite buchtet sich die Schleimhaut in Gestalt eines Sackes nach außen und bildet so eine rechte und eine linke (Morgagni'sche) Kehlkopfstasche zum Aufenthalte für Schleim, der für die Stimmbänder zur Stimmbildung ganz unentbehrlich ist. Bei der Stimmbildung findet nun ein Spannen und Erschlaffen der Stimmbänder, ein Erweitern und Verengern der Stimmritze statt.

Die **Knorpel des Kehlkopfs** gehören ihrem Gewebe nach theils zu den ächten (im Alter verknöchernden), theils zu den Faserknorpeln (siehe S. 68). Sie sind auf folgende Weise beim Kehlkopfbaue angeordnet: den

Taf. IX.

Das Stimmorgan.

Fig. 1. Der von hinten eröffnete **Schlundkopf**. a. Zunge. b. Zäpfchen. c. Mandel. d. Vorderer und e. hinterer Gaumenbogen. f. Schlundkopfswand. g. Hintere Nasenhöhlenöffnungen. h. Kehldeckel. i. Eingang in den Kehlkopf. k. Speiseröhre. l. Luftröhre. m. Unterkiefer.

Fig. 2. Das knorplige **Kehlkopfsgerüste** von hinten gesehen. a. Zungenbein. b. Kehldeckel. c. Schildknorpel. d. Ringknorpel. e. Gießkannenknorpel. f. Die Santorinischen Knorpelspitzen. g. Luftröhre.

Fig. 3. **Kehlkopf**, seitlich aufgeschnitten. a. Zungenbein mit dem Kehldeckel dahinter. b. Schildknorpel. c. Ringknorpel. d. Gießkannenknorpel. e. Santorinische Knorpelspitze. f. Oberes und g. unteres Stimmband.

Fig. 4. Die **Kehlkopfsöffnung** von oben gesehen. a. Stimmritze. b. Unteres u. c. oberes Stimmband. d. Höhle zwischen den Stimmbändern.

untersten Theil und gewissermaßen die Basis des Gerüstes bildet der **Ringknorpel** (**Grundknorpel**), welcher wie ein Siegelring gestaltet ist und mit seiner hohen **Platte** die hintere Wand, mit den schmalen Bogen die vordere Kehlkopfswand bilden hilft. Sein unterer Rand ver-

bindet sich mit dem ersten Ringe der Luftröhre, sein oberer Rand trägt vorn den Schildknorpel, hinten (auf der Platte) die beiden Gießkannenknorpel. Der **Schildknorpel** (besser **Spannknorpel**) stellt eine in der Mitte geknickte breite Platte dar, welche die vordere und seitliche Wand des Kehlkopfes bilden hilft. Das obere Ende seiner Knickung springt vorn in der Mitte des Halses als **Adamsapfel** (der beim männlichen Geschlechte stärker entwickelt ist) hervor und jede seiner vier Ecken verlängert sich in ein Horn, von denen die beiden obern Hörner durch Bänder mit dem Zungenbeine, die untern mit den Seitentheilen des Ringknorpels beweglich vereinigt sind. Die beiden **Gießkannenknorpel** (besser **Stellknorpel**) sind auf dem obern Rande der Platte des Ringknorpels nach allen Seiten hin frei beweglich angeheftet und tragen an ihren Spitzen ein kleines gebogenes Knorpelstückchen (das Santorini'sche Horn). Die Stellknorpel helfen die hintere Wand des Kehlkopfs bilden und haben eine dreiseitige Pyramidengestalt. Sie können weit von einander entfernt, einander genähert, nach vorn und nach hinten gezogen und um ihre Höhenaxe nach außen und innen gedreht werden. Diese große Beweglichkeit der Gießkannenknorpel ist von größter Wichtigkeit, denn an ihrer, gegen die Kehlkopfshöhle hin gerichteten Fläche sind die Stimmbänder angeheftet und diese ziehen sich von hier vorwärts durch die Kehlkopfshöhle hindurch zur innern Fläche der vordern, vom Schildknorpel gebildeten Kehlkopfswand. Vermöge dieser Beweglichkeit können die an die Stellknorpel befestigten Stimmbänder gespannt und erschlafft, die Stimmritze erweitert und verengert werden, je nachdem jene Knorpel von ihren Muskeln vor-, rück- oder seitwärts gezogen werden. Die Spannung der Stimmbänder bei feststehenden Stellknorpeln hängt von den hebelförmigen Bewegungen des Spannknorpels ab.

Zur **Hervorbringung eines Tones** ist zuvörderst eine bedeutende Verengerung der Stimmritze nöthig, damit die durch dieselbe hindurch getriebene Luft die Stimmbänder in tönende Schwingungen versetzt. Um in solche Schwingungen versetzt werden zu können, müssen die Stimmbänder aber feucht sein und eine gewisse Spannung, der anblasende Luftstrom eine gewisse Stärke haben. Es theilen sich nun die Schwingungen der Stimmbänder der Luft im Kehlkopfe, sowie der Luft und den Wänden der Luftwege oberhalb und unterhalb der Stimmritze mit und diese Mitschwingungen geben der Stimme einen besondern Widerhall (**Resonanz**) und den Tönen ihre besondere **Klangfarbe** (s. S. 374), die sonach von dem Zustande des Brustkastens und der Lungen, des Kehlkopfs und des gesammten Stimmkanals abhängen muß. Die **Stärke, Kraft** des Stimmtons, abhängig von der Größe der Schwingungen (s. S. 374), welche die Stimmbänder ausführen, richtet sich nach der Mächtigkeit und Gewalt des anblasenden Luftstromes. Mit je größerer Gewalt die Luft

durch die Stimmritze getrieben wird, desto stärker wird der Ton. Die Höhe oder Tiefe, abhängig von der Anzahl der in einer Secunde erfolgenden Schwingungen (s. S. 374), richtet sich nach dem Grade der Spannung der Stimmbänder und der Weite der Stimmritze. Je straffer und kürzer die Bänder sind (je schneller sie schwingen) und je enger die Ritze, desto höhere Töne werden erzeugt; im Gegentheil wird der Ton um so tiefer, je schlaffer und länger die Stimmbänder sind (je langsamer sie schwingen) und je weiter die Stimmritze ist. Des kleinern Kehlkopfs und der daher rührenden geringern Länge der Stimmbänder wegen haben Kinder und Frauen eine höhere Tonlage als Männer und die Stimmen der Kinder, Frauen und Männer fangen an verschiedenen Stellen der Tonleiter an und hören an verschiedenen Stellen auf. Durch stärkeres Anblasen machen die Stimmbänder nicht nur größere Schwingungen, sondern sie werden auch stärker gespannt und schwingen rascher, wodurch also der Ton nicht nur verstärkt, sondern auch erhöht wird. — Der Umfang der menschlichen Stimme ist bei verschiedenen Personen sehr verschieden; der Gesammtumfang der menschlichen Bruststimme beträgt beinahe 4 Octaven und bisweilen auch etwas mehr (von E 80 — c''' 1024 Schwingungen in der Secunde). Beim Einzelnen beträgt sie gewöhnlich 1—2½ Octaven (bei bevorzugten Sängern um ½ bis 1 Octave mehr). — Der Wohllaut (Schmelz) der Stimme hängt ab: von der Exactheit und Regelmäßigkeit der Stimmbandschwingungen, von dem Baue der resonirenden Gebilde (des Brustkastens und des Ansatzrohres), des Kehlkopfs und besonders seiner Schleimhaut. — Die Rauheit der Stimme rührt in der Regel von Schleimflöckchen her, welche in den Spalt der Stimmritze gerathen und den Verschluß derselben und die Schwingungen der Stimmbänder unregelmäßig machen.

Von der Begrenzung des Umfanges der Stimme hängt die Stimmlage ab und auf ihr beruht die Eintheilung der Singstimmen in Baß von E (80 Schwingungen in der Secunde) bis f' (342); Bariton (Tenor- und Baß-Bariton); Tenor vom c (128) bis c'' (512); Alt von f (171) bis f'' (684); Mezzosopran und Sopran von c' (256) bis c''' (1024). Die Strecke der Tonleiter von c' (256) bis f' (342) kann von allen Stimmen gesungen werden, hat aber bei jeder eine andere Klangfarbe, und klingt verschieden, je nachdem sie von einem Bassisten, Altisten u. s. w. angegeben wird. Die Stimmart ist nun aber nicht blos bei verschiedenen Menschen verschieden, sondern auch bei demselben Menschen in den verschiedenen Lebensaltern, was eben mit der Entwickelung der Luft- und

Stimmwerkzeuge zusammenhängt. Kinder und Frauen bewegen sich, wegen der kürzern Stimmbänder und der größern Enge der Stimmwerkzeuge, meistentheils in höheren Stimmweisen, in Diskant, Sopran oder Alt, während die Stimme erwachsener Männer Tenor, Bariton oder Baß ist. Die Pubertätszeit, d. h. derjenige Lebensabschnitt, in dem der Knabe zum Jüngling und das Mädchen zur Jungfrau heranreift, übt einen wesentlichen Einfluß auf die Stimmverhältnisse aus. Denn die Stimme, die sich früher in höheren Tönen bewegte, wird unrein und geht dann in klangvollere kräftigere und tiefere Tonweisen über (d. i. der Stimmwechsel oder die Mutation der Stimme). Wird der regelmäßige Ausbildungsgang gestört, so entwickeln sich abnorme Stimmverhältnisse; z. B. Männer, deren Geschlechtsentwickelung gehemmt wurde (Castraten), behalten eine feinere Stimme zurück, während Frauen von mannähnlichem Körperbau, sogenannte Mannweiber, eine tiefe und kräftige Baritonstimme bekommen. Im höhern Alter, in welchem die Stimmwerkzeuge an Elasticität verlieren und die Athmungsorgane weiter werden, schwindet die klangvolle Stimme. Noch kann auch derselbe Mensch verschiedene Stimmarten dadurch erzielen daß er dieselben Töne mit größerer oder geringerer Kraft und mit mehr oder weniger gespannten Stimmbändern anschlägt, sowie dadurch, daß er, die ganzen Stimmbänder oder nur deren Innenränder in Schwingungen versetzt. Es beruhen hierauf die verschiedenen Stimmregister. Es giebt nämlich zwei Arten der Stimmerzeugung im Kehlkopfe, oder (musikalisch ausgedrückt) zwei Stimmregister von verschiedener Klangfarbe, das eine giebt die Bruststimme, das andere die Fistel oder Kopfstimme. Beiden sind mehrere Tonhöhen gemeinschaftlich, so daß ein und derselbe Ton ebenso mit der Brust, wie mit der Fistel gesungen werden kann. Bei Erzeugung der Fistelstimme werden die Ränder der Stimmbänder freier und schärfer und stehen weiter von einander ab, als bei den Brusttönen, so daß nur eine schmale Zone des freien Randes der Stimmbänder schwingt, während beim Brustton die Stimmbandsränder in ihrer ganzen Breite und Dicke vibriren. Beim Singen von Brusttönen fühlt man die Brustwand erzittern, bei den Fisteltönen dagegen die schwingungsfähigen Theile der Kopfes (und daher der Name „Brust- und Kopfstimme"). — Manche nehmen 3 Register an, nämlich: Brust-, Kopf- und Falset- (oder Fistel-) Stimme und meinen, daß die ursprünglichen Durchmesser- und die unwillkürlichen Spannungsverhältnisse, sowie die Stärke der Ausathmung die Abweichungen der Brust- und der Kopfstimme wesentlich bedingen helfen, während bei der Fistelstimme vermuthlich die innern freien Ränder der Stimmbänder allein schwingen. Es kann nämlich jeder Ton von ein und demselben Stimmbande zweimal genommen werden, bei stärkerer Spannung und schwachem Winde und bei schwacher Spannung und starkem Winde. Das Letztere ist charakteristisch für die Brusttöne, und um so mehr, je mehr sie forte und fortissimo gesungen werden; das Erstere für die Kopftöne und um so mehr, je mehr sie piano und pianissimo gesungen werden. Daher gehen die Brusttöne gegen das Piano hin in Kopftöne oder bei stärksten Spannungsgraden in Fisteltöne über. Mit den Fisteltönen haben die Kopftöne die geringe Windstärke, mit den Brusttönen die Schwingungen der Stimmbänder in ganzer Breite gemein und deshalb sind sie besonders geeignet, den Uebergang des einen Registers in das

andere zu bilden, was besonders dann geschieht, wenn derselbe Ton bei seinem allmählichen Anschwellen nach und nach von der Brust-, Kopf- und Fistelstimme gesungen wird.

Die **Sprache** kommt mit Hülfe des Stimmapparates und der oberhalb des Kehlkopfes befindlichen Theile, des sogen. Ansatzrohres zu Stande, indem die ausgeathmete Luft Töne und Geräusche in den Hohlräumen oberhalb des Kehlkopfes hervorbringt. Diese Elemente, aus denen die Sprache gebildet wird, heißen L a u t e; sind sie nur Geräusche, dann werden sie als C o n s o n a n t e n (Mitlaute) bezeichnet, haben sie dagegen den Charakter von Klängen, so heißen sie V o k a l e (Selbstlaute). Zur Bildung der Sprachlaute ist nun aber die Stimme entweder durchaus nöthig (d. i. die l a u t e S p r a c h e) oder sie ist ganz entbehrlich (d. i. die F l ü s t e r s p r a c h e; bei welcher ebenso Vokale wie Consonanten als Eigentöne der Mundhöhle durch den Ein- und Ausathmungs-Luftstrom erzeugt werden). — Das Ansatzrohr, und ganz besonders die Mund- und Rachenhöhle, sind für die Lautbildung von der größten Wichtigkeit, weil sie selbst nebst dem Munde (mit Hülfe des Unterkiefers, der Zunge, des Gaumens und der Lippen) verschiedene Formen und Dimensionen annehmen, und weil sich verschiedene ihrer Parthien verengern und verschließen können.

Die V o k a l e i n d e r F l ü s t e r s p r a c h e entstehen dadurch, daß die in verschiedene Gestalt gebrachte Mundhöhle durch den Ausathmungsluftstrom angeblasen wird. Die Gestalt der Mundhöhle bei U und O ist die einer runden Flasche mit kurzem Hals (durch Hebung der Zungenwurzel und Verengerung des Mundes zu einer runden Oeffnung); bei A ein vorn weiter Trichter (durch Niederlegen der Zunge auf den Boden und weite Oeffnung des Mundes); bei E und I eine runde Flasche mit langem und engem Halse (durch Näherung der Zunge an den harten Gaumen). — Die V o k a l e i n d e r l a u t e n S p r a c h e entstehen dadurch, daß der Eigenton der Mundhöhle sich mit dem Stimmklange vereinigt. — Die D i p h t h o n g e n oder D o p p e l v o k a l e sind Mischlaute, entstehen während des Uebergangs aus der Mundstellung für den einen Vokal in die für den zweiten und bestehen aus zwei schnell auf einander folgenden Klängen. Die sogen. C o n s o n a n t e n entstehen sämmtlich dadurch, daß die durch die Rachen- und Mundhöhle durchstreichende Ausathmungs-

luft gewisse leicht bewegliche Theile dieser Höhlen in nicht tönende Schwingungen versetzt. Dieselben klingen verschieden, je nachdem die Stimmbildung im Kehlkopfe hinzukömmt oder nicht. Hierbei kommen drei verengbare Stellen (Verschlüsse) des Rachen-Mundkanals in Betracht: 1. der Lippenverschluß, gebildet entweder durch beide Lippen oder durch Unterlippe und obere Schneidezähne, oder durch Oberlippe und untere Schneidezähne; 2. der Zungenverschluß, gebildet durch Zungenspitze und vorderen Theil des harten Gaumens oder Rückseite der oberen Schneidezähne; 3. der Gaumenverschluß, gebildet durch Zungenwurzel und weichen Gaumen. An jedem dieser Verschlüsse oder Thore kann eine Reihe von Geräuschen gebildet werden, wodurch drei Reihen von Consonanten für die Flüster- und die laute Stimme entstehen: Lippenbuchstaben (P. F. V. ohne Stimme, B. W. M. R. mit Stimme); Zungenbuchstaben (T. scharfes S. L. Sch. hart engl. Th. ohne Stimme, D. S. L. franz. I weich, engl. Th. N. B. mit Stimme); Gaumenbuchstaben (K. Ch. in ich und ach ohne Stimme, G. I. Nasen-N. und Rachen-R. mit Stimme).

Nasenton. Werden bei der Vokalbildung die hinteren Nasenöffnungen durch Hebung des Gaumensegels dem Zugange des Luftstromes nicht abgesperrt (wie dies auch bei gelähmtem oder defectem Gaumensegel vorkommen kann), so geräth die in die Nase eindringende Luft in Mitschwingung und es erhalten so beim lauten Sprechen die Vokale den nasalen Charakter. Der Verschluß ist bei A. am lockersten und wenigsten vollständig, bei U. und I. am festesten.

Das Bauchreden erklärt man auf verschiedene Weise: nach Einigen soll es darin bestehen, daß nicht wie beim gewöhnlichen Sprechen durch das Ausathmen, sondern durch das Einathmen die Sprachlaute erzeugt werden; nach Andern verhält es sich aber so, daß der Bauchredner durch eine kräftige Einathmung das Zwerchfell möglichst nach unten und so die Baucheingeweide hervor treibt und nun, diese Lage festhaltend, bei möglichst verengerter Stimmritze und schwachem Anschlag der Luft an die Stimmbänder nur durch Zusammenziehung der Seitenwände des Brustkastens, also auch beim Ausathmen spricht. Man überzeugt sich hiervon durch den angeschwollenen Bauch (daher vielleicht das Wort Bauchreden) und das öfters nöthig werdende Einathmen des Bauchredners. — Es scheint, daß die Bauchredner wie Jedermann sprechen, nur daß sie vermeiden den Mund zu öffnen und die Lippen zu bewegen, damit man ihnen nicht ansieht, daß sie reden. Sie athmen so wenig als möglich aus und sprechen auch indem

se einathmen. Die Stimme erscheint dadurch dumpfer und wie aus der Ferne kommend, aus der Mauer oder dem Fußboden.

Das **Stottern** ist darin begründet, daß die einzelnen Sprachwerkzeuge nicht in regelmäßiger Reihenfolge ihre Thätigkeit entfalten, sondern in einer unregelmäßigen Weise. Die Ursache dieses Fehlers liegt wohl hauptsächlich in den Nervenverhältnissen, welche die Sprachwerkzeuge beherrschen. Es erklärt sich hieraus, weshalb Geistesverlegenheit, Schreck oder Furcht zum Stottern führen und ein kräftiger Wille dieses Uebel beseitigen kann. Manche sind der Ansicht, daß die nächste Ursache des Stotterns in einer fehlerhaften Respiration liegt und daß diese zu oberflächlich und unregelmäßig vor sich geht. Der Kranke geht auch nicht ökonomisch damit um, sondern athmet schon zu viel aus, ehe er noch zu sprechen beginnt; er stößt dann die übrige Luft stoßweise aus. Die Heilung wird deshalb dadurch ermöglicht, daß die Athmung normaler gemacht wird; daß die Articulation, besonders in den ersten Silben, zurückgedrängt und die Vokalisation vorherrschend wird. Denn den Stotterer bringt hauptsächlich die erste Silbe jedes Redeabschnittes zum Stottern und er läßt die Articulation viel zu sehr über die Vokalisation herrschen. — Das **Stammeln** entsteht durch Ungewandtheit und Unbeweglichkeit der Zunge (s. später).

Bei **Taubstummen** bieten die Sprachwerkzeuge keine wesentlichen Fehler dar, die wahre Ursache der Sprachlosigkeit liegt nur in der Unfähigkeit zu hören, und diese hängt von organischen, wohl nie zu hebenden Fehlern des Gehörorgans ab. Bei richtigem Unterricht lernen auch Taubstumme, wenn auch nicht so modulirt, sprechen (s. später).

Der **Kehlkopfspiegel.** (Garzia, Czermak, Türk) dient nicht nur zur Beobachtung der Thätigkeit der Stimmbänder bei der Stimmbildung, sondern auch zur Ergründung von Kehlkopfskrankheiten. Er besteht aus einem kleinen, an einem Griffe befestigten Metallspiegel, den man erwärmt (um das Beschlagen zu verhüten) und bei herausgestreckter Zunge in die Rachenhöhle einführt und dort direct über den Kehlkopfeingang unter einem Winkel von 45° festhält. Der Beobachter sieht durch einen in der Mitte durchbohrten Spiegel, der das Licht einer hellen Lampe auf den Kehlkopfspiegel wirft und das Bild der Stimmbänder in letzterem beleuchtet.

Stimmapparat bei den Thieren.

Eine wirkliche Stimme kommt nur den höheren, mit Lungen versehenen Thieren zu. Unter den **Insekten** bringen einige Käfer (Bockkäfer, Lilienhähnchen) durch Reiben des Halsschildes an den Flügeldecken Töne hervor; ein Schmetterling (Todtenkopf) läßt beim Anfassen oder wenn er gefangen wird, einen eigenthümlichen Ton hören, dessen Entstehung noch nicht aufgeklärt ist, er besteht auch bei abgeschnittener Zunge. Die Männchen der Laubheuschrecken, Heupferdchen, Grillen und Zirpen haben eigenthümliche Singapparate, welche bei den 3 ersten als Trommelhaut (rund, klar und Glimmerblättchen ähnlich) in der Hinterecke der Oberflügel und in einem am Hinterleib befindlichen Kanale bestehen. Durch das Reiben der Flügel und das Ausströmen der Luft durch den Kanal entsteht das sogen. Singen. Bei den Zirpen liegt der Zirpapparat am Bauchgrunde, besteht aus einer mit einem Häutchen verschlossenen Höhle, welche ein zweites Häutchen einschließt, das durch besondere Muskeln in schwingende und tönende Bewegung gebracht wird. Adler- und Zweiflügler sollen ihr Summen, entweder durch die aus den Luftkanälen strömende Luft oder nach Anderen durch die schwingenden und knitternden Bewegungen der Häute ihres Rumpfes hervorbringen. —

Unter den Fischen haben einige Stimme, die zu ihrer Erzeugung dienenden Organe sind aber noch unbekannt. Das Anblasen soll von der, reich mit Muskeln versehenen Schwimmblase ausgehen. — Bei den Amphibien besteht noch keine Trennung von Kehlkopf und Luftröhre. Der ungetheilte Anfangstheil der Luftwege ist (besonders bei den Lurchen) eine sehr in die Breite entwickelte Röhre, die durch Knorpelstücke von verschiedener Gestalt eine Stütze erhält; sie setzt sich entweder direct in die Lungen fort (Frösche) oder in zwei häutige zu diesen führende Säcke. Nach Henle bildet sich aus dem primitiven Kehlkopfe des Olm, welcher nur aus beiderseits zwei knorpeligen Streifen besteht, in der aufsteigenden Reihe höherer Wirbelthiere, durch Spaltung, queres Auswachsen und theilweise Aufsaugung: der zusammengesetzte Bau des Kehlkopfes, wie er uns in Form und Leistung so vollendet beim Menschen entgegentritt. Die Frösche haben schon Stimmbänder; bei der Wabenkröte sollen jedoch dagegen die Töne der Stimme von festen schwingenden Knorpelstücken ausgehen, die an einem Ende in den großen Kehlkopf befestigt, beim Anblasen wie Stimmgabeln oder feste Zungen in Bewegung gerathen. — Bei den Reptilien trennt sich schon Kehlkopf und Luftröhre. Der Kehlkopf enthält mehrere mit einander verschmolzene Knorpelringe und stellen diese entweder eine größere Knorpelplatte dar, oder sie sind in größere und kleinere Stücke getrennt, die wie bei den höheren Wirbelthieren gedeutet worden sind. Die Krokodile und Eidechsen haben Stimmbänder. — Bei den Vögeln ist die Ausbildung des am Anfange der Luftwege gelegenen Kehlkopfes noch unbedeutend, obgleich die einzelnen Stücke desselben (Schild-, Ring- und Stellknorpel) schon angetroffen werden. Der Kehldeckel wird durch eine über den Kehlkopfeingang hervorragende Papille angedeutet. Das „Stimmorgan der Vögel, der untere Kehlkopf", wird unter Betheiligung des unteren Theils der Luftröhre, sowie der Anfänge der Luftröhrenäste gebildet. Das durch Verschmelzung einzelner Ringe umgebildete Luftröhrenende bildet die sogen. auch äußerlich angedeutete „Trommel". Ein knöcherner Querbalken theilt die Luftröhre in zwei Theile, und hält eine Schleimhautfalte ausgespannt. Eine zweite Schleimhaut spannt sich meist zwischen dem letzten Luftröhren- und ersten Luftröhrenastringe aus. Die Ränder dieser beiden Falten dienen als Stimmbänder und können durch besondere Muskeln in verschiedene Spannungsgrade versetzt werden. Die Stimmritze ist doppelt. Den Singvögeln kommt noch eine dritte, sich vom Steg erhebende Falte zu; ebenso ein sehr entwickelter aus 5—6 Muskelpaaren gebildeter „Singmuskelapparat". Das Worteaussprechen der Vögel verdient nicht den Namen der Sprache, da sie keinen bestimmten Sinn mit den Worten verbinden. — Bei den Säugethieren entspricht der Kehlkopf im Allgemeinen dem menschlichen. Er ist scharf von der Luftröhre gesondert und die einzelnen, wie beim Menschen vorhandenen Knorpel, zeigen nur bei den einzelnen Ordnungen, nach Höhe, Breite und Art der Verbindung Abweichungen. Der Kehldeckel ist bei allen vorhanden und mit Ausnahme der Wale von einem Knorpelstücke gestützt. Zu den bisher (mit Ausnahme der Vögel) nur einfachen Stimmbändern tritt noch ein zweites, den oberen Stimmbändern des Menschen entsprechendes Paar hinzu. Ein besonderer „Resonanzapparat" ist am Kehlkopfe mancher Säugethiere (Orang Utang, Mandrill, Pavian, Makak, Brüll- oder Heulaffe) angebracht. Er besteht aus häutigen Säcken, welche mitunter zwischen Ring- und Schildknorpel, oder zwischen Schildknorpel und Zungenbein mit dem Kehlkopfe communiciren. Der Brüllaffe besitzt drei solcher Säcke, von denen die beiden seitlichen vergrößerte Morgagni'sche Taschen sind, der mittlere aber in dem, zu einer knöchernen Kapsel umgebildeten Körper des Zungenbeins, eingebettet liegt. Auch an dem Kehlkopfssacke mancher Antilopen und des Rennthieres finden sich ähnliche Ausbuchtungen.

Topographische Anatomie.

Anordnung und Lagerung der Organe in den verschiedenen Gegenden des menschlichen Körpers.

Am menschlichen Körper bezeichnet man (s. S. 84) als größere Abtheilungen: den Kopf (mit dem Schädel und dem Gesichte), den Rumpf (mit dem Halse, der Brust, dem Bauche und den

Becken), die **oberen** und die **unteren** Gliedmaßen oder Extremitäten (d. s. die Arme und die Beine).

A) Der **Kopf** ist der oberste, rundliche und auf dem Halse aufsitzende Theil des menschlichen Körpers. Er kann sich auf dem ersten Halswirbel (Atlas) nach vorn und hinten bewegen (beugen und strecken), während er sich zugleich mit dem Atlas um den zweiten Halswirbel in einem Halbkreis drehen kann. Der Kopf ist es hauptsächlich, der den Menschen vom Thiere unterscheidet, weil er das Gehirn (das Organ der geistigen Thätigkeiten) und die Apparate für die articulirte Sprache enthält. Der Kopf hat eine vollständig knöcherne Grundlage, in welcher sich Höhlen für das Gehirn und Sinnesorgane befinden; er wird in den **Schädel** und das **Gesicht** getrennt; die Grenze zwischen beiden bildet der untere Rand der Stirn.

a. Der **Schädel** (s. S. 113) ist der obere eiförmige Theil des Kopfes und bildet eine Knochenkapsel rings um das von 3 Häuten (der harten Hirnhaut, Spinnwebenhaut und weichen Hirnhaut) umhüllte **Gehirn**, in deren Wand sich viele Oeffnungen befinden, durch welche die 12 Hirnnerven und Gefäße in die **Schädelhöhle** ein- und austreten. Als Gegenden am Schädel bezeichnet man: die Stirn, den Scheitel, das Hinterhaupt, die Schläfe und den Grund (welcher auf dem Halse und vorn auf dem Gesichte ruht). So lange die Hirnkapsel noch in ihrer Entwickelung begriffen ist, berühren sich die einzelnen Knochen, welche dieselbe zusammensetzen, noch nicht mit ihren Rändern. Mit dem fortschreitenden Wachsthum des Gehirns weichen sie verhältnißmäßig auseinander, wachsen aber gleichzeitig an ihren Rändern fort. Erst wenn das Gehirn ganz ausgewachsen ist, greifen die benachbarten Knochenränder fest in einander und dann ist die Knochenkapsel nicht mehr ausdehnbar. Als Andeutung der noch nicht vereinigten Knochenränder finden sich am Schädel des Neugeborenen die Fontanellen, von denen der Laie die vordere über der Stirn das „Blättchen" nennt. Der obere Theil des Schädels, die **Schädeldecke** oder die **Hirnschale**, ist mit der behaarten, ziemlich gefäß- und nervenreichen Kopfhaut und mit einigen Muskeln (s. S. 137) überkleidet. Die größeren Gefäß- und Nervenstämme verlaufen an der Hirn-, Schläfen- und Hinterhauptsgegend und werden nach diesen Gegenden benannt. — An der **Schläfengegend** ist die knöcherne Schädelkapsel am dünnwandigsten. — Im Schläfenbeine und zwar im Felsentheile desselben (am Schädelgrunde) liegt das Gehörorgan verborgen, dessen Eingang das äußere Ohr und der Gehörgang ist.

b. Das **Gesicht** ist der unterhalb der Stirn liegende Theil des Kopfes; es enthält in seiner knöchernen Grundlage (s. S. 116) die Höhlen für den Gesichts-, Geruchs- und Geschmacksinn, nämlich: die beiden Augenhöhlen, die Nasen- und die Mundhöhle. Der Charakter des Gesichts, der sich besonders bei den verschiedenen Menschenracen sehr verschieden zeigt, ist abhängig: von der Hirn- und Stirnbildung (Gesichtswinkel S. 102), der Aus-

bildung der Sinnesorgane und Gesichtsknochen, dem Muskelapparate unter der Haut (s. S. 137). — Als die Gegenden im Gesichte bezeichnet man: die Augen-, Nasen-, Wangen-, Backen-, Mund-, Kinn-, Unterkiefer- und Kaumuskelgegend. — Neben vielen Blutgefäßen (s. S. 235) verbreiten sich zahlreiche Nerven im Gesichte (s. S. 168), welche, abgesehen von den betreffenden Sinnesnerven, entweder Bewegungsnerven (Zweige vom Gesichtsnerven) oder Empfindungsnerven (vom Dreigetheilten) sind.

B) Der Rumpf oder Stamm bildet seinem Umfange nach die Hauptmasse des menschlichen Körpers; auf ihm sitzt der Kopf und ihm hängen die Gliedmaßen (Arme und Beine) an. Man bezeichnet am Rumpfe: den Hals, den Ober- und Unterleib (Brust und Bauch) und das Becken. Die Grundlage des Rumpfes ist die am Rücken sich herabziehende und in einen Hals-, Brust-, Bauch- und Beckentheil zerfallende Wirbelsäule oder das Rückgrat (s. S. 114 und 118), welches den Kanal für das Rückenmark (s. S. 169) enthält und schlangenförmig gekrümmt ist. Diese Säule, an welche sich seitlich die übrigen knöchernen Rumpftheile (die 24 Rippen und die beiden Beckenknochen) ansetzen, wird von 26 übereinanderliegenden Knochen aufgebaut, nämlich von 24 Wirbeln, dem Kreuz- und Steißbeine. Nach ihrer Lage werden die Wirbel (7) Hals-, (12) Brust- und (5) Bauch- oder Lendenwirbel genannt.

a. Der **Hals**, ist der obere, schmale, rundliche Theil des Rumpfes, auf welchem der Kopf ruht und dessen vordere Fläche (mit der Kehlgrube dicht über dem Brustbein) schlechthin Hals genannt wird, während man die hintere Fläche als Nacken oder Genick bezeichnet. Seine knöcherne Grundlage bilden die 7 Halswirbel, zwischen welchen an jeder Seite 8 Halsnerven hervortreten, von denen sich die 4 obern am Kopfe und Halse, die 4 untern am Arme verbreiten. An der vordern, von den beiden Kopfnickermuskeln begrenzten, nur mit wenig Muskeln (s. S. 139) versehenen Halsgegend ist ziemlich dicht unter der Haut, ganz oben unter dem Kinne, das U förmige Zungenbein, (mit seinem mittleren Theile oder Körper, 2 großen und 2 kleinen Hörnern), weiter abwärts der Kehlkopf mit dem Adamsapfel (s. S. 398), die Schilddrüse (deren ungehörige Vergrößerung Kropf genannt wird) und das Anfangsstück der Luftröhre fühlbar. Hinter diesen Theilen liegt dicht vor den Wirbeln der Schlundkopf und als Fortsetzung desselben die Speiseröhre. An der seitlichen Halsgegend fühlt man die zum Gesichte und Schädel aufsteigende Kopfpulsader (Carotis) klopfen; neben dieser ziehen sich große Blutadern (die Drosseladern) und Nerven (der Lungen-Magen-, der Zwerchfells- und sympathische Nerv) nach der Brusthöhle herab. — Die hintere Halsgegend, oder der Nacken, welcher oben am Hinterhaupte anfängt und sich nach unten in den Rücken verliert, enthält nur unter der dicken Haut mehrere Schichten von Nackenmuskeln (s. S. 140).

Brust- und Bauchhöhle, von vorn geöffnet: in der letzteren sind die Verdauungsorgane entfernt und die Theile an der hintern Bauchhöhlenwand sichtbar.

a. Hals. **b.** Schulter. **c.** Brustkasten-Wand. **d.** Zwerchfell. **e.** Bauchwand. **f.** Becken. **g.** Oberschenkel. **h.** Schilddrüse und Kehlkopf. **i.** Luftröhre. **k.** Herz. **l.** Rechte Vorkammer. **m.** Linke Vorkammer. **n.** Herzbeutel. **o.** Linke Lunge nach außen gezogen, um die Lungenwurzel zu sehen. **p.** Rechte abgetragene Lunge (mit den Lungengefäßen). **q.** Nebenniere. **r.** Ende der durchschnittenen Speiseröhre. **s.** Niere (rechte, etwas abgetragen). **t.** Harnleiter. **u.** Harnblase. **v.** Mastdarm. **w.** Achselhöhle. **y.** Schlüsselbein. **z.** Erste Rippe.

1. Herzspitze. 2. Rechte Herzkammer. 3. Linke Herzkammer. 4. Herz-Blut- u. Pulsadern. 5. Obere Hohlader. 6. Große Körperpulsader (Aorta). 7. Lungenpulsader. 8. Rechte und 9. linke gemeinschaftliche Droſſelader. 10. Schlüſſelbeinader. 11. Innere, und nach außen davon die äußere Droſſelader. 12. Hals-Kopfpulsader. 13. Achſelpulsader. 14. Lungen-Blut- u. Pulsadern. 15. Große Bauchpulsader (Aorta). 16. Untere Hohlader. 17. Nieren-Blut- u. Pulsadern. 18. Beckenblutader. 19. Beckenpulsader. 20. Schenkel-Puls- und Blutader, Nerv. 21. Leberblutadern (die an der Leber abgeschnitten sind und in die untere Hohlader einmünden).

b. Der **Oberleib** oder die **Brust**, ist der zwischen Hals und Bauch liegende Theil des Rumpfes, welchem seitlich die Arme anhängen. Die Grundlage des Oberleibes ist der knöcherne Brustkasten (s. S. 114 und 119), welcher die Brusthöhle in sich schließt und an seiner hintern Wand von den 12 Brustwirbeln, an jeder Seite von 12 Rippen und vorn vom Brustbein (mit dem in der Magengrube fühlbaren Schwertfortsatz) mit den Rippenknorpeln gebildet wird. — Die Außenfläche des knöchernen Brustkastens wird von den Brust- und Rückenmuskeln (s. S. 139) überdeckt, welche ebenso den Bewegungen der Arme, wie der Rippen dienen. — In der **Brusthöhle**, welche von der Bauchhöhle durch das fleischige Zwerchfell (s. S. 140) geschieden ist, liegt in der Mitte, und zwar vom Herzbeutel umhüllt und überkleidet, das fleischige Herz (s. S. 222), welches an seinem obern breitern Theile mit 3 großen Adern (der großen Körperpulsader, der Lungenpulsader, der obern Hohlader) in offener Verbindung steht, während von unten her, durch das Zwerchfell herauf, die untere Hohlader in die hintere Wand des rechten Vorhofes einmündet. Beim Neugeborenen liegt auf dem Herzbeutel der Rest der Thymusdrüse (s. S. 215). Zu beiden Seiten des Herzens lagert in jeder Brusthöhle eine Lunge (s. S. 249), welche vom Brustfelle überkleidet und umhüllt wird. Zwischen Herz und Lunge läuft der Zwerchfellsnerv. Hinter dem Herzen, dicht vor der Brustwirbelsäule, findet man: die Speise- und das Ende der Luftröhre, die große Körperpulsader (Aorta), die unpaarige Blutader, den Milchbrustgang, den Lungen-Magen und den sympathischen Nerven.

c. Der **Unterleib** oder **Bauch**, ist der zwischen Brust und Becken liegende Theil des Rumpfes, welcher die Bauchhöhle einschließt. Die Wände dieser Höhle sind zum größten Theil fleischig und werden von den Bauchmuskeln (s. S. 140) gebildet. Nur an der hintern Wand tragen die 5 Bauchwirbel und oben die 5 letzten Rippen zur Umwandung der Bauchhöhle bei. Man pflegt die vordere und Seitenfläche des Unterleibes als Bauch, die hintere als die Lenden (Nierengegend) zu bezeichnen. — Innerhalb der **Bauchhöhle** gehören die meisten (vom Bauchfelle eingehüllten und überkleideten) Eingeweide dem Verdauungsapparate (s. S. 257) an. An der innern Fläche des Nabels sind 4 rundliche, sehnige Stränge angeheftet, von denen der eine als rundes Leberband (Nabelvene beim Embryo) sich zur Leber erstreckt, die andern drei, das mittlere und die seitlichen Harnblasenbänder, abwärts zur Harnblase gehen; die beiden seitlichen waren beim Embryo Nabelpulsadern, der mittlere Harngang (Urachus). Zunächst unter dem Zwerchfelle, welches die Scheidewand zwischen Bauch- und Brusthöhle bildet, lagert am weitesten rechts die Leber mit der Gallenblase und Pfortader neben der Leber nach links der Magen, an dessen linkem Ende (oder Blindsacke) die Milz anhängt. Zwischen Leber und Magen zieht sich das kleine Netz hin. Dicht hinter dem Magen liegt, von der Milz nach rechts bis zum Zwölffingerdarme, die Bauchspeicheldrüse. — Die Mitte der Bauchhöhle, hinter dem Nabel, nehmen die Gekrösdärme (der Leer- und Krummdarm) ein, welche unten bis in die Beckenhöhle hineinragen und welche rechts, links und oben vom Grimmdarme (mit einem aufsteigenden rechten, einem dicht unterhalb des Magens sich hinziehenden queren, und einem absteigenden

linken Stücke) umzogen sind. Rechts unten in der Bauchhöhle, am Anfangsstücke des Grimmdarms, wo der Dünn- in den Dickdarm übergeht, befindet sich der Blinddarm mit dem Wurmfortsatze, während auf der andern Seite links unten, die Sförmige Grimmdarmkrümmung liegt. Die genannten Därme sind mit dem großen Netze locker überdeckt und an Falten des Bauchfells, welche Gekröse genannt werden und viele Lymphdrüsen nebst Gefäßen und Nerven enthalten, angeheftet (s. S. 275). Hinter diesen Verdauungsorganen und hinter dem Bauchfell an der hintern Bauchhöhlenwand, findet man zu beiden Seiten der Lendenwirbel die Nieren (s. S. 284) mit den Nebennieren (s. S. 216) und den Harnleitern, und zwischen ihnen dicht vor der Lendenwirbelsäule die große Körperpulsader (Aorta) mit den Ursprüngen großer Eingeweidepulsadern, die von dem sympathischen Nerven- oder Sonnengeflecht (mit vielen Ganglien) umsponnen sind, die untere Hohlader, sowie den Anfang des Milchbrustganges.

d. Das **Becken** bildet den untersten Theil des Rumpfes und dient ebenso beim Sitzen als Grundlage desselben, sowie den Beinen zur Einlenkung. Die Höhle in seinem Innern, die Beckenhöhle, ist eine unmittelbare Fortsetzung der Bauchhöhle und birgt außer einem Theile der Gekrösdärme noch einige Organe des Harn- und Geschlechtsapparates. — Die knöcherne und von vielen starken Muskeln (s. S. 141) umhüllte Grundlage des Beckens (von der man das obere oder große und das untere oder kleine Becken unterscheidet) bilden an der Hinterwand das Kreuz- und das Steißbein, seitlich und vorn die beiden Beckenknochen, von denen ein jeder in eine obere, untere und vordere Portion, in das Hüft-, Sitz- und Schambein getrennt wird und an der vordern seitlichen Außenfläche die Pfanne zur Aufnahme des Schenkelkopfes trägt (s. S. 122). Die starken Fleischschichten an der hintern Beckenwand heißen die Gesäßmuskeln. — In der **Beckenhöhle**, aus welcher an der hintern und vordern Fläche starke Nerven hervor- und zu den Beinen herabtreten (die Lendennerven, welche sich in die Schenkelnerven endigen und die Kreuzbeinnerven, welche in die großen Hüftbeinnerven auslaufen) lagert am weitesten nach vorn die Harnblase und hinter dieser der Mastdarm. Zwischen diesen beiden Organen und zur Seite derselben finden sich bei der Frau die Fortpflanzungsorgane; beim Manne haben dieselben, soweit sie in der Beckenhöhle liegen ihre Lage unterhalb der Harnblase. Die Gegend an der untern Beckenwand, mit dem After, führt den Namen Damm.

C) Die obere Gliedmaße oder der Arm, hängt bei aufrechter Stellung des Menschen am oberen Theile des Brustkastens bis etwa zur Mitte des Schenkels herab und kann mit seinem untersten Theile, d. i. die Hand, vermöge seiner Gelenke, alle Gegenden des Körpers berühren. Man unterscheidet am Arme die Schulter, den Oberarm, den Unter- oder Vorderarm und die Hand. — Der Hauptpulsaderstamm des Armes tritt als Schlüsselbeinpulsader in die Achselhöhle (Achselpulsader), läuft an der innern Seite des Armes herab (Armpulsader),

geht in der Mitte der Ellenbogenbeuge auf den Vorderarm und theilt sich hierin eine Speichen- und eine Ellenbogenpulsader, welche sich an der Hand, in der Hohlhand und auf dem Rücken zu Bögen vereinigen, aus welchen die Zweige für die Finger entspringen. Alle diese Pulsadern werden von 2 Blutadern begleitet. Die Nerven des Armes stammen aus dem Armgeflechte (s. S. 173) und sind: der Achsel-, der Mittelarm-, der Ellenbogen- und der Speichennerv. Ihre Endigungen befinden sich an den Fingern.

a. Die **Schulter** oder **Achsel** (s. S. 120). Der höchste Theil des Arms, welcher dem Körper in seinem Obertheile die volle Breite giebt, wird vorn vom Schlüsselbeine, hinten vom Schulterblatte gebildet. Das letztere trägt die Gelenkgrube für den Oberarm (d. i. das Achselgelenk), das erstere hält wie ein Strebepfeiler das Schulter- oder Achselgelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nöthige Freiheit in seinen Bewegungen. Unterhalb des Achselgelenkes zwischen starken Muskeln befindet sich die Achselhöhle, in welcher eine große Achselpuls- und Blutader, sowie viele dicke Armnerven verborgen liegen und zahlreiche Lymphdrüsen lagern. Die Haut dieser Höhle enthält sehr zahlreiche große Schweißdrüsen.

b. Der **Oberarm** ist das vom Achsel- bis Ellenbogengelenk reichende Stück des Armes und wird von nur einem Knochen, dem Oberarmbeine (s. S. 120) gebildet. Die Muskeln, welche rings um diesen Knochen herumliegen (s. S. 141) sind an der vorderen-inneren Fläche die Beuger, an der hinteren-äußeren Fläche die Strecker des Vorderarms. Die Hauptpulsader (die Armarterie) läuft an der inneren Fläche des Oberarms herab.

c. Der **Vorder-** oder **Unterarm**, welcher seine Lage zwischen Ellenbogen- und Handgelenke hat, wird in seiner knöchernen Grundlage von 2 Knochen gebildet, vom Ellenbogenbeine an der Seite des kleinen Fingers, und von der Speiche an der Daumenseite (s. S. 120). Die Muskeln am Vorderarme können die Speiche, die Hand und die Finger bewegen (s. S. 141). — Pulsadern giebt es zwei größere, die Speichen- und die Ellenbogenarterie, welche in der Richtung der gleichnamigen Knochen zur Hohlhand, zum Handrücken und den Fingern herablaufen.

d. Die **Hand** (s. S. 142), an welcher die Hohlhand und der Handrücken bezeichnet ist, zerfällt in die von 8 kleinen Knöchelchen gebildete Handwurzel (d. i. das oberste, an das Handgelenk stoßende Stück), in die Mittelhand, mit 5 Knochen und in die 5 Finger (den Daumen-, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), von denen, mit Ausnahme des zweigliederigen Daumens, jeder 3 Glieder hat; das dritte Glied trägt den Nagel. — In der Hohlhand liegen zwei Pulsaderbögen mit begleitenden Blutadern und zahlreiche Nerven.

D) Die untere Gliedmaße oder das Bein, das Organ des Stehens und Fortschreitens, hängt von der Seite des Beckens

herab und bildet beim Erwachsenen ziemlich die Hälfte der ganzen Körperlänge. Es zerfällt in den Oberschenkel, den Unterschenkel und den Fuß. —

a. Der **Oberschenkel**, welcher sich vom Hüftgelenke bis zum Kniegelenke erstreckt, wird von einem einzigen, mit starken Muskeln umgebenen Knochen, dem Oberschenkelbeine (s. S. 121) gebildet. An seiner vordern und hintern Fläche verlaufen zwischen den Muskeln (s. S. 142), die den Ober- und Unterschenkel bewegen können, große Nerven und Gefäße. Die aus dem Schenkelkanal kommende Schenkelpulsader liegt zwischen dem, an der vordern Fläche des Oberschenkels verlaufenden Schenkelnerven und zwischen der Schenkelvene; sie läuft von der Mitte der Schenkelbeuge nach innen gegen das Knie herab und tritt in die Kniekehle. An der hinteren Fläche des Oberschenkels zieht sich der starke Hüftnerv (Ischiaticus) in die Kniekehle herab und spaltet sich am Unterschenkel in den Schienbein- und Wadenbeinnerven, welche sich am Fuße und den Zehen enden (s. S. 174).

b. Das **Knie**, mit der Kniegelenkhöhle im Innern, wird vom untern Ende des Oberschenkelknochens, dem obersten Stücke des Schienbeins und vorn von der Kniescheibe gebildet (s. S. 122). In der Kniekehle (s. S. 142) d. i. die Grube an der hintern Fläche des Kniegelenks, liegen ziemlich starke Gefäße und Nerven (Kniekehlen-Puls-, Blutader und Nerv).

c. Der **Unterschenkel** reicht vom Knie bis zum Fußgelenk und besitzt 2 Knochen, von denen der starke, an der Seite der großen Zehe liegende, das Schienbein, der dünne nach außen liegende, das Wadenbein heißt. Beide Knochen sind am Fußgelenke mit je einem Knorren versehen und d. s. die Knöchel (s. S. 122). Die starken Muskeln an der hintern Fläche des Unterschenkels, welche die Wade bilden und besonders beim Tanzen wirken, vereinigen sich zu der an die Ferse angehefteten Achillessehne (s. S. 142).

d. Der **Fuß**, mit der Fußsohle und dem Fußrücken, hat in seinem Baue viel Aehnlichkeit mit der Hand. Er zerfällt in die Fußwurzel (mit 7 Knochen), in den Mittelfuß (mit 5 Knochen) und in die 5 Zehen mit ihren Gliedern. — In der Fußsohle liegen zwei Pulsaderbögen nebst Blutadern und ziemlich starke Nerven (Endigungen des Hüftbeinnerven).

Die Stufenjahre des menschlichen Lebens.

Nach der Geburt durchläuft der Mensch bis zu seinem Tode, wie alle organischen oder lebenden Körper, welche von Natur eine bestimmte Dauer ihres Daseins (Lebensdauer) haben, eine festgesetzte Reihe von bestimmten Veränderungen, die man Entwickelungsstufen, Lebensabschnitte, Lebensalter, Lebensphasen oder Bildungsperioden benannt hat (s. S. 74). — Im menschlichen Leben, welches gegen 70 bis 80 Jahre und auch noch länger währt, fallen zuvörderst drei Hauptabschnitte auf,

nämlich der der Entwickelung, der Reife und der Abnahme. Ein jeder dieser Abschnitte läßt aber wieder mehrere Zeiträume mit besondern Erscheinungen erkennen. Jedoch lassen sich diese Lebensepochen nicht nach ganz bestimmten Jahren eintheilen, da die einzelnen Epochen, wie auch schon aus der allmählichen Ausbildung des Körpers hervorgeht, nicht schroff von einander gesondert sind, sondern nur ganz allmähliche Uebergänge aus der einen Epoche in die andere bilden; da ferner der Gang der körperlichen und geistigen Entwickelung sich bei dem einzelnen Menschen weder streng an die Zahl der durchlebten Jahre bindet, noch auch bei allen Menschen auf der Erde gleich bleibt, sondern durch Klima, Lebensweise, Erziehung, Geschlecht, Temperament, Constitution, Abstammung, überstandene Krankheiten u. s. w. beeinflußt wird. — Der Mensch, nachdem er vor seiner Geburt das Frucht-, Ei- oder Fötalleben (von 9 Monaten oder 40 Wochen oder 280 Tagen Dauer) durchlebt hat, tritt mit dem Erblicken des Lichtes der Welt in das selbstständige Leben ein und zwar zunächst in den

I. **Zeitraum der Unreife**, welcher von der Geburt an bis zum Eintritt der Reife (bei uns zu Lande etwa bis zum 20. Lebensjahre beim weiblichen, bis zum 24. Jahre beim männlichen Geschlechte) dauert und die Kindheit und Jugend in sich schließt. Es charakterisirt sich dieser Zeitraum hauptsächlich durch das fortwährende Wachsthum des Körpers und das Entfalten seiner Form. Er läßt sich in die folgenden Epochen trennen:

1) Das Alter des Neugeborenen, jüngstes Säuglingsalter, umfaßt die ersten 6 bis 8 Lebenstage und zeichnet sich durch die am kindlichen Körper noch vorhandenen Spuren des früher bestandenen engern Zusammenhanges mit dem mütterlichen Organismus (den Nabelstrang) aus. Das Treiben des Neugebornen besteht nur: in Athmen, Schlafen, Milch trinken, Schreien und Urin sowie Stuhl entleeren.

2) Das (spätere) Säuglingsalter begreift die ersten 9 bis 12 Monate des Lebens in sich und reicht bis zum Entwöhnen des Kindes von der Mutterbrust. In dieser Lebensepoche werden durch die Eindrücke der Außenwelt allmählich die Sinne zur Thätigkeit veranlaßt und es entwickelt sich so nach und nach der Verstand (Geist) als die Thätigkeit des Gehirns. Schon jetzt muß aber die Erziehung (durch Gewöhnung) beginnen. Uebrigens geht das Wachsthum des Körpers ziemlich schnell vor sich und es beginnt

im 7., 8. oder 9. Lebensmonate der Ausbruch der sogenannten Milchzähne.

3) Das eigentliche Kindesalter oder das Alter der Milchzähne fängt mit dem Ende des ersten Lebensjahres an und endet mit dem eintretenden Zahnwechsel um das 7. Jahr. Die Ausbildung des Körpers und Geistes schreitet in dieser Periode im Verhältniß zu den übrigen Lebensaltern sehr bedeutend vor; der Körper wächst besonders in die Länge, wogegen die Fülle und Rundung der Glieder, sich immer mehr und mehr verliert. Gegen das Ende des 2. Jahres ist der Ausbruch der 20 Milchzähne in der Regel beendet. — Dieses Lebensalter läßt sich, zumal hinsichtlich der Erziehung, recht wohl in zwei Zeiträume, in das erste und zweite Kindesalter, trennen. Das erste Kindesalter umfaßt das 2., 3. und bei etwas zurückgebliebener Entwickelung des Körpers vielleicht auch noch das 4. Lebensjahr in sich. Das Kind lernt stehen, gehen, kauen, sprechen, und entwickelt einen großen Nachahmungstrieb, der von den Eltern, neben der Gewöhnung, durchaus zur Erziehung benutzt werden muß. Das zweite Kindesalter begreift das 4., 5. und 6. Lebensjahr in sich und könnte vielleicht auch das Kindergartenalter genannt werden, weil jetzt die Hauserziehung kaum noch ausreicht oder gewöhnlich zu einseitig wird, während das spielende Kind unter andern Kindern und unter pädagogischer Leitung sich vielseitig entwickelt.

4) Das Jugend- (Knaben- und Mädchen-) oder Schulalter umfaßt die Schuljahre und reicht sonach in unserm Klima etwa vom 7. bis 14. (beim Mädchen) oder 16. Jahre (beim Knaben). Es beginnt mit dem Zahnwechsel und endet mit dem Eintritt der Mannbarkeit oder Pubertät (s. später), der aber nach Geschlecht, Klima, Nation, Erziehung u. s. w. sehr verschieden ist.

5) Das Jünglings- und Jungfrauenalter reicht von der beginnenden Entwickelung der Pubertät bis zur Beendigung des Wachsthums, in unserm Lande beim männlichen Geschlechte etwa vom 16. bis 24., beim weiblichen vom 14. bis 20. Jahre. Es ist diese Periode das Alter des Reifens, so daß die wirkliche Reife noch nicht während derselben, sondern erst an ihrem Ende erreicht wird.

II. Der **Zeitraum der Reife** (das Mannesalter, Mittelalter, das gereiste, männliche oder stehende Alter)

giebt sich durch die vollständige Ausbildung des Organismus kund und nimmt seinen Anfang mit der Beendigung des Wachsthums und der Pubertätsentwickelung. Es reicht diese Lebensepoche vom 20. oder 24. Lebensjahre bis etwa zum 40. oder 45. bei der Frau, bis zum 50. oder 55. beim Manne; der Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam eine Zeit lang still. — Man könnte diesen Zeitraum in ein erstes und ein zweites Mannesalter trennen.

1) Das erste Mannes- oder Frauenalter vom 20. oder 24. Jahre bis gegen das 40. oder 45. Jahr, zeichnet sich durch Schlankheit, Behendigkeit und Kräftigkeit, Geistesfrische und Willensfestigkeit aus.

2) Im zweiten Mannes- oder Frauenalter verliert der Körper an Schlankheit und gewinnt durch größere Fettablagerung an Umfang und Rundung (Embonpoint), womit sich gewöhnlich die Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit verbindet.

III. Im **Zeitraum der Abnahme** oder **des Welkens** schreitet der Organismus allmählich, bei Einigen rascher, bei Andern langsamer, wieder an Vollkommenheit abwärts und nähert sich so dem Tode. Wegen des so sehr allmählichen Ueberganges von der Kraft des Mannes zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Lebensperiode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen, vorzüglich nach ihrer früheren Lebensweise, auf verschiedene Jahre. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Zeitraumes bei Männern zwischen das 50. und 60., bei Frauen zwischen das 40. und 50. Lebensjahr falle. Man trennt jedoch diese Periode in ein früheres und ein höheres Greisenalter.

1) Das erste oder frühere Greisenalter beginnt in der Mitte der vierziger (bei der Frau) oder fünfziger Jahre (beim Manne) und dauert bis gegen das 70. Jahr. Es giebt sich durch Grauwerden der Haare, Abnahme der Kräfte, Runzelung der Haut und Ausfallen der Zähne, sowie durch allmählich zunehmende Schwäche der Sinnes- und Geistesthätigkeiten zu erkennen.

2) Im höheren Greisenalter, welches hinter dem 70. Lebensjahre liegt, sinkt der Mensch allmählich, der Eine mehr, der Andere weniger, schneller oder langsamer zu einer fast nur vegetativen Existenz und in geistiger Beziehung zur Kindheit herab.

Jedes der angeführten Lebensalter hat seine bestimmten Eigenthümlichkeiten und diese beziehen sich ebensowohl auf den Bau wie auf die Thätigkeiten der verschiedenen Organe, ferner auch auf die Art der Erkrankung und die nöthige diätetische Behandlungsweise. Ueber diese Eigenthümlichkeiten soll später ausführlicher gesprochen werden.

Sterben, Tod, Leiche.

Die Lebensdauer des Menschen, welche nicht künstlich verlängert, wohl aber künstlich verkürzt werden kann, reicht beim natürlichen Verlauf des Lebens gewöhnlich bis in die siebenziger oder achtziger Jahre, bisweilen auch noch etwas weiter, und der Tod (d. i. das Aufhören des Stoffwechsels und sonach auch der Thätigkeit der einzelnen Organe) erfolgt hier ohne vorhergegangene Krankheit, ohne nachweisbare, specielle Ursache, sanft und allmählich oder rasch, merklich und mit Bewußtsein oder unvermerkt im Schlafe, durch sogenannte Altersschwäche (Marasmus). Dieser Tod ist der natürliche, normale, nothwendige. Jede Todesart, welche von einer andern Veranlassung als der naturgemäßen Beendigung des Lebensprocesses (Stoffwechsels) herrührt, ist unnatürlich (abnorm, zufällig, frühzeitig) und erfolgt entweder durch Krankheit (d. i. falsches Vonstattengehen des Stoffwechsels) mehr oder weniger schnell, oder gewaltsam, durch äußere mechanische oder chemische Einflüsse.

Gewöhnlich fällt beim Sterben, dessen Mechanismus uns aber noch ganz unbekannt ist, eine der hauptsächlichsten Lebensthätigkeiten etwas früher als die übrigen weg, nämlich entweder die des Herzens, oder die der Lungen, oder die des Gehirns, weshalb diese Organe auch Ausgangsstellen des Todes (atria mortis) genannt werden. Den Tod bezeichnet man darnach als einen durch Ohnmacht (Syncope, Aufhebung der Herzthätigkeit), durch Stickfluß (Erstickung, Asphyxie, Aufhebung der Lungenthätigkeit) und durch Schlagfluß (Apoplexie, Hirnlähmung). — Die das Sterben begleitenden und bezeichnenden Erscheinungen (die Sterbeerscheinungen), welche stets die Folge von Störungen wichtiger Lebensverrichtungen sind, stellen sich nach der Verschiedenheit dieser Störungen verschieden dar, auch treten sie schneller oder langsamer auf, haben einen kürzern oder langsamern Verlauf und sind mehr oder weniger deutlich wahrnehmbar in ihrem Beginne und Fort-

schreiten. Auf dieser Mannigfaltigkeit der beim Sterben auftretenden Erscheinungen beruht die Bezeichnung folgender Todesarten: einfacher Erschöpfungstod, bei welchem sich die Sterbeerscheinungen ganz allmählich aus schon vorhandenen krankhaften Zuständen entwickeln, so daß die Zeit ihres Beginnens mit Bestimmtheit nicht ermittelt werden kann, und sich dann in mehr oder minder stetiger Aufeinanderfolge bis zum endlichen Erlöschen des Daseins steigern; Sterben unter Todeskampf (Agonie), wo die Sterbeerscheinungen einen deutlich wahrnehmbaren Anfang und einen mehr oder weniger scharf begrenzten Verlauf haben; langsamer und rascher Tod, je nachdem die Sterbeerscheinungen längere oder kürzere Zeit währen; und plötzlicher Tod, wenn diese Erscheinungen nur auf einen äußerst kurzen Zeitraum sich beschränken (auf einige Secunden bis Minuten), oder wenn ihr Beginn mit dem Erlöschen des Lebens zusammentrifft. Der plötzliche Tod kann noch ein unvermutheter sein, wenn demselben kein oder doch nur ein geringes Kranksein vorherging. Der Tod ist ein plötzlicher durch den Mangel der letzten, ein unvermutheter durch das Fehlen früherer, gefahrdrohender Anzeichen.

Sterbe- und Agonie-Erscheinungen. Sie bestehen in Zeichen beginnender und vorschreitender Lähmung des Nerven- und Muskelsystems, vermischt mit den der Krankheit eigenthümlichen Symptomen. Gewöhnlich sterben die verschiedenen Apparate in einer bestimmten, ziemlich regelmäßigen Folge nach einander. Der Verlust der Muskelspannung erzeugt das hängende, lange, eingefallene, sogen. hippokratische Gesicht (lebloses, eingesunkenes, halb geschlossenes Auge; spitze, schmale Nase mit eingesunkenen Flügeln; Wangen und Mundgegend schlaff, runzlig; Mund halb geöffnet, Kinn spitz; zitternde, kraftlose Bewegungen, zitternde schwache Sprache, Sehnenhüpfen), Herab- und Zusammensinken des ganzen Körpers; oberflächliche, schwache, langsame und mühevolle, endlich aussetzende Respiration (mit Röcheln, Sterberasseln); Lähmung der Speiseröhre (Getränk rollt mit kollerndem Geräusche in den Magen, feste Stoffe bleiben stecken). Die Herzcontractionen werden immer schwächer und undeutlich; der Puls leer, anfangs sehr häufig, dann aussetzend, fadenförmig; die Schließmuskeln an den natürlichen Oeffnungen erschlaffen (Stuhl und Urin gehen unwillkürlich ab), Kälte und bisweilen kühler klebriger Schweiß zieht sich von den entfernten Körpertheilen gegen den Rumpf; der Gesichts- und Gehörsinn schwindet; Bewußtsein, Respiration und Circulation hören ganz auf und das Leben erlischt.

Mit dem Aufgehörthaben des Stoffwechsels (dem Tode) wird der Mensch zur **Leiche**, zum **Leichnam**, und in diesem treten früher oder später Veränderungen ein, welche nach rein physikalischen und chemischen Gesetzen vor sich gehen und in einer langsamen Verbrennung der organischen Körperbestandtheile durch den Sauerstoff der Luft, unter dem Einfluß eines Fermentes,

als welches wahrscheinlich Vibrionen zu betrachten sind, besteht. Die hauptsächlichsten und hervortretendsten Erscheinungen nach dem Tode sind die der Fäulniß (oder der Verwesung oder Vermoderung; s. S. 54), durch welche die organischen Substanzen des menschlichen Körpers in unorganische Stoffe (vorzüglich in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak) umgewandelt werden, welche nun zur Ernährung von Pflanzen dienen, nachdem vorher schon Thiere einen Theil der menschlichen Substanzen verzehrt hatten. So geht also auch nicht ein Atom des menschlichen Körpers nach seinem Tode verloren, sondern die Stoffe desselben treten in Thier- und Pflanzenkörper über. — Es beharrt nun aber der Leichnam vor seinem Faulen noch eine Zeit lang in einem Zustande, den man Leichenzustand im engern Sinne des Wortes nennt und der sich durch ganz bestimmte, bald schneller bald langsamer eintretende Erscheinungen (Leichenerscheinungen) auszeichnet. Zu diesen gehören: der eigenthümliche Leichengeruch und die Leichenblässe, die Todtenstarre (s. S. 126 und 149); die Todtenflecke (sie entstehen durch ein Eindringen des Farbstoffes der Blutkörperchen, zunächst in das Blutwasser, dann in die Flüssigkeiten der Gefäßwände, Gewebe und der Haut) und das Abplatten der Körperstellen, wo die Leiche aufliegt. In Folge der Zusammenziehung der Haut treten Haare und Nägel etwas weiter hervor und diese Verlängerung hielt man früher für ein Wachsen nach dem Tode. Trotz dieser Leichenerscheinungen ist es manchmal doch schwierig, das Gestorbensein durch das bloße Besichtigen des Körpers mit Sicherheit anzugeben und vom Scheintod (s. später) zu unterscheiden. Die beste Auskunft giebt hier das Behorchen des Herzens, da Unhörbarkeit der Herztöne am sichersten den Tod andeutet. Wahrscheinlichkeit für den Tod gewähren: das gebrochene, getrübte und trockene Auge, das Nichtdurchscheinen der gegen das Licht gehaltenen Finger, die völlig erweiterte und gegen das Licht unempfindliche Pupille (welche sich bei Scheintodten durch Einträpfeln von Atropinlösung nach kurzer Zeit erweitern, durch eine Lösung der Calabar-Bohne verengern würde); das Nichtfließen von Blut aus geöffneten Blut- und Pulsadern, das pergamentartige Eintrocknen der durch starkes Reiben mit kaustischem Salmiakgeist von Oberhaut entblößten Haut. Das allerdeutlichste Zeichen des Todes ist aber die nach dem Schwinden der Todenstarre eintretende Fäulniß (mit blaugrüner Färbung und blasiger Auftreibung der Haut, üblem Geruche, Ausfließen mißfarbiger stinkender Flüssigkeit aus Mund und Nase). Verhindert kann die Fäulniß werden durch schnelles Eintrocknen oder durch fäulnißwidrige Mittel. — Die bei der Fäulniß sich bildenden ammoniakalischen Zersetzungsproducte rufen eine Lösung der, bei der Todtenstarre geronnenen Eiweißkörper hervor und dadurch löst sich dieselbe.

Jeder Mensch, nachdem er gestorben, sollte (zumal bei Epidemien) in ein Leichenhaus gebracht werden, und dort bis zur Beerdigung liegen bleiben. Ein solches Haus sollte für jede Leiche eine hohe, gut ventilirte Zelle enthalten, welche von dem Zimmer der Wächter übersehen werden kann. Des Scheintodtes wegen bekommt die Leiche am Besten an jeden Finger einen durch Schnüre mit Glocken im Wächterzimmer verbundenen Fingerhut, so daß

das leiseste Zeichen von Leben die Wärter herbeiführt. — Die üblige **Bestattungsweise der menschlichen Leiche** zeigt, wie weit zur Zeit die sogen. civilisirten Völker in der wahren Civilisation noch zurück sind. Denn anstatt die todten Menschenreste so schnell als möglich durch ihre Zersetzung wieder für das Leben von Pflanzen, Thieren und Menschen nutzbar zu machen, bemüht man sich denselben (durch Särge, sogar von Metall u. dgl.) so lange als möglich die menschliche Form zu erhalten. Die **Leichenverbrennung** (d. h. durch Feuer und Flamme, denn das Verfaulen ist auch eine, aber ganz langsame Verbrennung ohne Flamme) ist die geeignetste und für die Gesundheit der Lebenden unschädlichste Art der Leichenbestattung. Will man diese nicht, so begrabe man die Leichen wenigstens **ohne Sarg**, damit in ihnen die Zerstörung rascher eintreten kann.

II. Abtheilung.

Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine).

Pflege des gesunden Körpers.

Pflege des gesunden Menschen.

Krankheiten verhüten ist leichter als Krankheiten heilen. Natürlich muß man, um das Erkranken verhüten und die Erhaltung und Förderung des Wohlbefindens gehörig unterstützen zu können, die Bedingungen des Gesundseins und Gesundbleibens genau kennen. Man muß sich deshalb, gestützt auf die Kenntniß des Baues und der Thätigkeit unserer Körperorgane (Anatomie und Physiologie s. S. 66), mit den aus der Natur des Menschen hervorgehenden Bedürfnissen und mit dem Einflusse bekannt machen, welchen ebensowohl die Außenwelt, wie die im menschlichen Organismus selbst auftretenden Thätigkeiten auf sein Befinden äußern. Wir müssen nach den Regeln der Gesundheitslehre unsere Lebensweise so einzurichten verstehen, daß unser Organismus so viel wie nur möglich vor Schädlichkeiten geschützt bleibt; wir müssen unsern gesunden Körper richtig zu pflegen verstehen. Ja es lassen sich manche der angeborenen und erworbenen Krankheitsanlagen durch richtige, vernunftgemäße Lebensweise vermindern und sogar ganz aufheben. Zu diesem Zwecke ist zuvörderst eine Kenntniß der überhaupt zum Leben unentbehrlichen Bedürfnisse, wie: Luft, Wasser, Nahrung, Licht und Wärme, sowie der übrigen den Stoffwechsel unterhaltenden Bedingungen nöthig. Sodann ist das Augenmerk aber auch noch auf den gut oder schlecht auf unsern Organismus einwirkenden Einfluß der Außenwelt (wie Klima, Boden, Witterung, Wohnung, Kleidung, Beschäftigung u. s. f.) zu richten.

„Jeder Einzelne sowohl als jede Bevölkerung und Gesellschaft," sagt **Oesterlen** in seinem Handbuche der Hygieine „haben es in ihrer Gewalt, wenigstens in viel höherem Grade als man öfters glauben will, jenes so wichtige Ziel der Menschen, Gesundheit und Gesundbleiben, Wohlfahrt an Körper und Geist, langes Leben zu erreichen, sobald sie nur alle Bedingungen derselben kennen lernen und mit gehöriger Consequenz und Energie erfüllen wollen. Denn ein Erkranken, wie ein früher Tod ist nicht sowohl, oder doch verhältnißmäßig sehr selten, ein von Anbeginn unvermeidliches Schicksal, als vielmehr gewöhnlich, ja fast immer, hervorgegangen aus der mangel-

haften Erfüllung jener Bedingungen der Gesundheit; hervorgegangen aus einer Verletzung der Gesetze, nach denen Alles in unserm Organismus vor sich geht, oder aus einem Verkennen jener, nach denen die Außenwelt auf denselben wirkt. — Die Erfahrung aller Zeiten und Länder lehrt, daß Gesundheit, Lebensdauer, Grad der Sterblichkeit überall nicht vom Zufall, sondern von bestimmten Ursachen und Gesetzen abhängen, d. h. von der Art und Weise, wie jenen innern und äußern Gesundheitsbedingungen, jenen Forderungen und Regeln der Hygieine Rechnung getragen wird oder nicht. — Es ist Pflicht der Selbsterhaltung für den Einzelnen sowohl als für eine ganze Bevölkerung, für Gemeinden, Behörden u. s. f., allen jenen Bedingungen der Gesundheit und Wohlfahrt, welche uns die Wissenschaft lehrt, nach Kräften und mit Consequenz nachzukommen. Wir müssen uns gewöhnen, und von Jugend auf sollten schon Kinder daran gewöhnt werden, statt auf Hülfe anderswoher oder gar auf Glück und Zufall zu bauen, vielmehr selbst überall Hand anzulegen".

Die Grundlage der Gesundheitslehre ist die Kenntniß derjenigen Bedingungen, welche den Stoffwechsel (s. S. 8, 73, 192) zu unterhalten im Stande sind, denn so lange der Stoffwechsel innerhalb unseres Körpers im Gange ist, haben wir das Leben, mit seinem Aufhören tritt der Tod ein; geht der Stoffwechsel in der gehörigen Ordnung vor sich, dann erfreuen wir uns der Gesundheit, Unordnungen in demselben bedingen Krankheiten, und kommt bei diesen der Stoffwechsel nicht wieder in die frühere Ordnung, so bleiben zeitlebens als Folge der Krankheit sogenante organische Fehler zurück. Es ist sonach das Hauptgesetz für jeden Menschen, der leben und gesund bleiben will: den Stoffwechsel in seinem Körper im Gange und in Ordnung zu erhalten. — Der Stoffwechsel, welcher, wie der Name schon andeutet, in einem ununterbrochenen Wechsel der Materien unseres Körpers, in einem steten Verjüngen und Absterben (Mausern) der Körpersubstanz besteht, kommt nun aber nur unter ganz bestimmten Bedingungen (sogen. Lebensbedingungen) zu Stande und die Mittel dazu, die sogen. **Lebensmittel**, sind: Wasser, Nahrungsmittel, Luft, Wärme, Licht und höchstwahrscheinlich auch Electricität. Wie sich die dem Stoffwechsel dienenden Processe an einanderreihen, wurde S. 195 besprochen.

Gesundheit (d. i. das richtige Vorsichgehen des Stoffwechsels) kann nur mit Hülfe passender Nahrung, richtiger Blutbildung und Circulation, normaler Durchdringlichkeit der Haargefäßwände, zweckdienlicher Ernährungsflüssigkeit und regelmäßiger Neubildung und Mauserung der Gewebsbestandtheile (durch hinreichende Ruhe mit dem gehörigen Thätigsein wechselnd) erreicht

werden. — Krankheit (d. i. das falsche Vorsichgehen des Stoffwechsels) könnte hiernach ihren Grund haben: in unpassender Nahrung, in gestörter Blutbildung und Circulation, veränderter Durchdringlichkeit der Haargefäßwände, falsch gebildeter Ernährungsflüssigkeit (nicht blos in Folge eines veränderten Blutes und einer Veränderung der Haargefäßwände, sondern auch in Folge verminderter Wegfuhr der Lymphe und Mauserstoffe aus den Geweben) und in unzweckmäßigem Gebrauchen und Ruhen eines Theiles. — Eine falsche Beschaffenheit des ganzen Blutes muß natürlich auch die Ernährungsflüssigkeit und sonach den Stoffwechsel im ganzen Körper verändern und wird deshalb eine allgemeine Krankheit genannt, während alle übrigen Krankheiten örtliche sind. Daß die Heilung von Krankheiten stets darauf gerichtet sein muß, den in Unordnung gerathenen Stoffwechsel wieder in Ordnung zu bringen, versteht sich wohl von selbst; ob dies aber durch künstliche Arzneimittel, wie der Arzt will, oder, wie die Natur will und thut, durch natürliche (physiologische) Hülfsmittel, wie: Luft, Wasser, Nahrung, Licht, Wärme und Kälte, Ruhe und Bewegung u. s. w., zu erreichen ist, darüber später.

Fassen wir nun die Hauptregeln, welche man, um gesund zu bleiben, beobachten muß, kurz zusammen, so sind es, natürlich abgesehen von Vermeidung der Aufnahme schädlicher Stoffe von außen, folgende:

1) **Man strebe nach der gehörigen Menge guten Blutes** durch reichliche Zufuhr passender Nahrungsstoffe und der gehörigen Menge Sauerstoffs, sowie durch Ausscheidung der unbrauchbaren Blutbestandtheile.

2) **Man erhalte den Blutlauf in ordentlicher Thätigkeit,** damit das Blut an die Stellen gelangt, wo es gute oder schlechte Stoffe abgeben und zum Leben Nöthiges aufnehmen soll.

3) **Man unterstütze die Neubildung und Mauserung der Gewebe** durch zweckmäßiges abwechselndes Thätigsein und Ruhen derselben, sowie durch Erzeugung des nöthigen Wärmegrades.

I. Neubildung des Blutes.

Das Blut (s. S. 198) verlangt, wenn es in der gehörigen Menge vorhanden sein und die richtige Ernährungsfähigkeit besitzen

soll: die fortwährende Zufuhr einer hinreichenden Menge von Nahrungsstoffen und von Sauerstoff (d. i. die Neubildung). Erstere Stoffe erhält es durch den Verdauungsapparat aus den genossenen Nahrungsmitteln; der letztere Stoff gelangt durch das Athmen aus den Lungen in's Blut. — Die richtige Neubildung des Blutes wird am häufigsten dadurch verhindert, daß zu wenig oder unzweckmäßige Nahrungsstoffe (zumal von Armen) in dasselbe hinein geschafft werden, wie dies vorzugsweise mit Wasser, Eiweißkörpern und den Fetten der Fall ist (s. später bei Blutkrankheiten), und daß auf das Athmen einer guten Luft zu wenig Rücksicht genommen wird.

Die Nahrungsaufnahme, an welche die Fortdauer des Lebens geknüpft ist, wird durch gewisse, noch nicht hinreichend erklärte, eigenthümliche Empfindungen angeregt, durch „Hunger und Durst", welche das Bedürfniß des Organismus nach festen und flüssigen Nahrungsstoffen anzeigen. Das Nahrungsbedürfniß ist aber abhängig von dem Betrage des zu deckenden Verlustes und zwar nicht nur an Gewebsbestandtheilen, welche beim Stoffwechsel in Folge des Arbeitens der Organe verloren gehen, sondern auch an Wärme (s. S. 77). Denn der Wärmeverlust, welchen der Körper durch Abkühlung erleidet, hat insofern Einfluß auf das Nahrungsbedürfniß, als der Stoffwechsel die Quelle der Eigenwärme und als der Stoffverbrauch um so größer, je reger derselbe ist. Im Winter und in kälteren Klimaten, wo die Abkühlung des Körpers schneller vor sich geht, muß der Wärmeverlust rascher gedeckt werden und deshalb ist das Nahrungsbedürfniß größer; Kälte verlangt ebenso wie körperliche Anstrengung ein größeres Maß von Nahrung.

Hunger und Durst, welche den Menschen veranlassen Speise und Trank zu sich zu nehmen und, wie alle andern Empfindungen, nur dann wahrgenommen werden, wenn im Gehirne Bewußtsein vorhanden ist, erzeugen in gewissen Theilen des Verdauungsapparates mehr oder minder unangenehme Empfindungen. Den Hunger spürt man vorzugsweise im Magen und den Durst in der Kehle. Daß die Entstehung des Hungers zunächst auf einem bestimmten Zustande des Magens beruht, sieht man daraus, daß derselbe augenblicklich durch Aufnahme fester, unverdaulicher Stoffe (Steine) in den Magen gestillt und daß er durch Krankheiten des Magens unregelmäßig wird. Da nun aber die Füllung des Magens mit unverdaulichen Stoffen das Gefühl des Hungers nicht auf längere Zeit zu stillen vermag, so ergiebt sich, daß der Hunger nicht von der Leere des Magens allein, sondern auch noch vom Allgemeinzustande, dem Bedürfniß

des Körpers nach Nahrungsstoffen und sonach von dem Verbrauche von Körperbestandtheilen abhängig ist. Die örtliche Hungerempfindung ist anfänglich auf den Magen beschränkt und besteht in drückenden, nagenden Gefühlen mit Bewegungen und Zusammenziehungen des Magens, Uebelkeit, Gasanhäufung und endlich Magenschmerzen. Wahrscheinlich werden diese Empfindungen durch die mangelnde Blutzufuhr zum leeren Magen bedingt, denn jede stärkere Anfüllung der Magengefäße mit Blut unterdrückt das Hungergefühl. Alles, was die Blutmenge des Körpers überhaupt vermindert, erzeugt normal auch Hunger, wie: Muskelanstrengung, Stoffverluste (Milch-, Samen- und Eiterverluste), Wachsthum, Reconvalescenz. Bei hohem Grade von Hunger betheiligen sich auch die Empfindungsnerven des Dünn- und Dickdarmes mit an dem Hungergefühle; ja sie scheinen auch für sich allein Hunger empfinden zu können, denn wenn bei Füllung des Magens der Austritt des Mageninhaltes verhindert ist, entstehen doch Hungerempfindungen. Das Hungergefühl scheint vom Vagus (10ten Hirnnerv) angeregt zu werden, jedoch hebt Durchschneidung dieses Nerven die Freßlust bei Thieren nicht auf.

Ein Theil des Hungergefühls ist ein psychischer Vorgang. So verschwindet der Hunger rasch wieder, wenn er nicht zur gewohnten Zeit gestillt wird. Alle intensive geistige Beschäftigung und Gemüthserregung unterdrückt den Hunger. Bewußtlose, Blödsinnige, Geisteskranke würden oft verhungern, wenn man sie nicht zum Essen zwänge. — Bei längerem Hungern stellt sich endlich immer mehr zunehmende Kraftlosigkeit und Abmagerung mit Spärlicherwerden der Absonderungen ein, endlich Fieber und Irrereden. Gesunde Menschen ertragen Hunger und Durst gewöhnlich nicht viel länger als eine Woche, selten mehr als zwei Wochen; Kranke (vorzüglich Rückenmarksleidende) und besonders Irre können viel länger hungern; oder bestehen doch bei äußerst wenig Nahrung. Bei Wassergenuß kann der Hunger länger (50 und mehr Tage) ertragen werden. Daß bei Hungernden das Bedürfniß nach Getränken geringer wird, liegt darin, daß durch Hunger die Gewebe und das Blut wasserreicher werden. Erwachsene belästigt das Hungern weniger wie Kinder oder alte Leute; kräftige Frauen können es leichter als Männer ertragen. Monate oder Jahre langes Fasten ist Betrug. — Mit dem Durste verhält es sich wie mit dem Hunger; auch er ist anfangs rein örtlich; er ist an die Mund- und Rachenhöhle geknüpft und die hier befindlichen sensiblen oder Durstnerven können vom Vagus, Zungenschlundkopfnerv und Dreigetheilten stammen. Der Durst erzeugt Empfindung von Trockenheit, Rauhheit und Brennen im weichen Gaumen, an der Zungenwurzel und im Schlundkopfe. Befeuchtung dieser Parthien stillt auf einige Zeit den Durst; später muß aber das allgemeine Bedürfniß nach Wasser gestillt werden. Denn der letzte Grund der Erregung der Durstnerven beruht im Wassermangel und Alles, was den Wasserverlust des Blutes erhöht oder erniedrigt, vermehrt oder vermindert den Durst. Er zeigt sich deshalb stärker bei Hitze (im Sommer und Fieber), raschen Bewegungen, reichlichem Genuß von Salzen. Directe Einführung (Einspritzung) von Wasser ins Blut stillt den Durst.

Der Hunger steigt und fällt im gesunden Zustande mit dem Bedürfnisse des Organismus nach festen Nahrungsstoffen und sonach mit dem Verbrauche von Körperbestandtheilen. Das Kind, welches wachsen soll, der Arbeiter, welcher bei seiner Arbeit stets Blut und Körper-

substanz verarbeitet, der Kranke, welcher zur Gesundheit zurückkehrt, der Wanderer und Jeder, der stärkere Bewegungen vornimmt, sie alle hungern öfter und mehr als alte und träge Personen u. s. w. Männer hungern im Durchschnitt stärker als Frauen, Sanguiniker mehr als Phlegmatiker. Künstliche Reizmittel, wie Gewürze und weingeistige Getränke können den Hunger vergrößern; werden sie aber zu oft und in zu starker Gabe gebraucht, dann stumpfen sie die Empfindlichkeit der Magennerven ab und mindern den Hunger. Der Branntweintrinker verliert seinen Appetit um so mehr, je mehr er sich der Trunksucht ergiebt. Auch rufen Störungen des Magens und Gehirns, sowie überhaupt alle heftigeren, mit Nervenverstimmung verbundenen Krankheitszustände gewöhnlich Veränderung im Appetite hervor. — Die Gewohnheit beherrscht übrigens die Hungerempfindung in bedeutendem Grade, denn man kann sich nicht blos an eine bestimmte Zeit, zu welcher der Hunger eintritt, gewöhnen, sondern er läßt sich auch durch Vielessen so verstärken, daß man dann mehr Nahrungsstoffe zu sich nimmt, als der Körper nöthig hat. — Appetitlosigkeit begleitet nicht nur die meisten Magenaffectionen, sondern fast alle bedeutenderen Krankheitszustände. Die naturwidrige Erhöhung des Hungers (Wolfshunger) läßt sich, ebenso wie der Heißhunger (eine plötzlich eintretende heftige Eßlust, deren Nichtbefriedigung Uebelkeit, Schwäche und selbst Ohnmacht erzeugt) und der Appetit nach besondern Speisen oder nach Dingen, die sich gar nicht zum Genusse eignen (Gelüste, die besonders bei bleichsüchtigen Mädchen und Schwangern vorkommen), zur Zeit noch nicht zu erklären. Man pflegt diese widernatürlichen Hungerarten als Verstimmungen der Hungernerven zu bezeichnen und entweder von Magen-, Hirn- oder Nervenaffectionen abzuleiten. — Durstsucht (enormer, fast unlöschbarer Durst) ist eine Erscheinung von Krankheit; Trinkscheu kommt bei tetanischen (Starr-) Krampfen, bei Hundswuth und Wasserscheu vor.

Dem Nahrungsbegehren steht das Gefühl der Sättigung und zuletzt das des Ekels, des Abscheues vor Nahrungsaufnahme, verbunden mit Erbrechen entgegen. Das Gefühl der Sättigung ist theils ein lokales (Gefühl von Vollsein), theils ein allgemeines (Sättigungsgefühl mit Wohlbehagen) und mit demselben hört das Verlangen nach Nahrungsaufnahme auf. Bei Uebersättigung, mit Magendrücken und allgemeinem Unbehagen, erregt schon die Erinnerung an Speisen, der Geruch und der Anblick derselben, das Ekelgefühl und selbst Brechen. Es scheint, daß das Gefühl des Ekels in einer Ueberreizung der Magennerven durch übermäßige Blutzufuhr beruht. Auch durch Reflex kann es erzeugt werden, wie durch gewisse Gerüche, Geschmäcke, Anblicke.

A. Nahrungsstoffe, Nahrungsmittel, Speisen.*)

Nahrungsmittel sind solche organische (pflanzliche und thierische) und unorganische (mineralische) Substanzen, welche, ohne für den Menschen schädliche Materien beigemischt zu haben, diejenigen Stoffe (Nahrungsstoffe oder Nährstoffe) enthalten, aus denen unser Körper zusammengesetzt ist, und diese

---

*) Was sind Nahrungsstoffe, was Nahrungsmittel und was Speisen? Nahrungsstoffe oder Nährstoffe sind für unsern Körper alle diejenigen Stoffe, welche nicht blos denen ganz ähnlich sind, aus denen unser Blut und unser Körper zusammengesetzt (wie z. B. Eiweißstoffe, Fette, Zucker, Kochsalz, Eisen u. s. w.), sondern die auch ebenso zur Aufnahme ins Blut wie zur Gewebsbildung geeignet sind oder durch die Verdauungsvorgänge dazu geschickt gemacht werden können (also verdaulich sind). „Nahrungsstoffe sind (nach Funke) alle diejenigen Nahrungsbestandtheile, welche zum Ersatz der im Stoffwechsel verloren gegangenen

in solcher Form enthalten, daß sie in Körpersubstanz umgewandelt werden können. Je mehr ein Nahrungsmittel Nahrungsstoffe enthält, desto nahrhafter ist es; je leichter aber seine Nahrungsstoffe im Verdauungsapparate aufgelöst und von da ins Blut geschafft werden können, desto verdaulicher ist es. Es kann ein Nahrungsmittel sehr nahrhaft, aber sehr schwer verdaulich sein und umgekehrt; auch richtet sich die Verdaulichkeit bei manchen Nahrungsmitteln nach der Art und Weise, wie sie zubereitet und genossen werden. So ist z. B. weich gekochtes und gut gekautes Fleisch leichter als hartes und schlecht gekautes zu verdauen, durchgeschlagene Hülsenfrüchte leichter als die mit Schalen. — Zu den Nahrungsstoffen gehören: Wasser, Eiweißstoffe, Fette und kohlenwasserstoffige (fettähnliche) Substanzen, Kochsalz, Kalk- und Natronsalze, Eisen. Es finden sich übrigens die genannten Nahrungsstoffe, die also den Körper nur dann ernähren können, wenn sie alle zusammen (nicht blos einzelne davon) eingeführt werden, ebensowohl in den thierischen wie in den pflanzlichen Nahrungsmitteln.

---

verändert oder unverändert an die Außenwelt abgeschiedenen Körperbestandtheile verwendet werden, gleichviel, welchen Organen, Geweben und Säften letztere angehört haben, welches ihre Bestimmung im Organismus gewesen ist, oder welche nach ihrer Aufnahme ins Blut eine gleiche Verwendung, wie letztere, für wesentliche Lebensvorgänge finden." Kaum ein einziger der Nahrungsstoffe wird für sich allein genossen, fast alle genießen wir in gewissen natürlichen Verbindungen, die aus dem Thier- und Pflanzenreiche stammen, und diese nennt man Nahrungsmittel. Meist werden mehrere Nahrungsmittel künstlich mit einander vermischt und, theils zur Erhöhung ihrer Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit, theils zur Erhöhung des Wohlgeschmackes, verschiedentlich zubereitet. Solche zubereitete Verbindungen von Nahrungsmitteln nennt man Speisen. Ihnen wird gewöhnlich ein „Gewürz" zugesetzt (vorzüglich Kochsalz), wodurch man nicht nur den Geschmack der Speise verbessert, sondern auch die Absonderung der Verdauungssäfte (Speichel, Magensaft ꝛc.) steigert. — Fast alle Speisen sind Gemische von Brauchbarem und Unbrauchbarem; das letztere besteht aus Stoffen, welche entweder gar nicht in das Blut gelangen oder darin aufgenommen keine Verwerthung finden und unwirksam sind oder auch störend in den Lebensproceß eingreifen (Gifte). Das Brauchbare enthält meistens zu Viel oder zu Wenig von den einen oder dem anderen Nahrungsstoffe. Viele Speisen enthalten das Brauchbare in ungünstiger Verbindung mit dem Unbrauchbaren und ersteres muß von letzterem befreit werden; fast alle brauchbaren Stoffe müssen erst durch die Verdauungssäfte zum Eintritt in das Blut geschickt gemacht werden.

Die Nahrungsstoffe werden entweder nach ihrer chemischen Beschaffenheit, oder nach ihrer Abstammung, oder nach dem verschiedenen Zwecke, welchem sie im Körper dienen, eingetheilt. Zunächst sind es unorganische und organische; erstere bestehen wesentlich aus Wasser und Salzen (Chloride und Phosphate) und dienen zum Ersatz unverbrennlicher Körperbestandtheile, letztere (Eiweißkörper, Fette, Kohlehydrate) ersetzen die verbrennlichen Körperbestandtheile und müssen deshalb oxydirbar sein (fähig Verbindungen mit Sauerstoff einzugehen s. S. 43). Sie stammen wie alle organischen Stoffe unmittelbar oder mittelbar aus der Pflanze, da sich auch das fleischfressende Thier schließlich von Pflanzenfressern nährt. Ein solcher Nahrungsstoff ist um so werthloser, eine je höhere Oxydationsstufe er einnimmt (je sauerstoffreicher er ist). Denn der Werth eines Nahrungsstoffes richtet sich vorzugsweise nach der durch ihn repräsentirten Summe von Spannkraft (s. S. 79), d. h. nach der Menge von lebendiger Kraft oder Arbeit, die aus seiner Verbrennung hervorgeht. Je mehr aber ein Stoff schon Sauerstoff enthält (je höher seine Oxydationsstufe ist), um so weniger Sauerstoff ist er noch aufzunehmen im Stande und um so werthloser ist er also für die Leistungen des Organismus. Eiweiß und Zucker sind deshalb sehr werthvolle, Harnstoff und Kreatin ganz werthlose Nahrungsstoffe.

Nach Liebig werden die Nahrungsstoffe eingetheilt: 1) in constituirende, die wichtigsten, insofern sie das Material für die lebendigen und geformten Theile des Körpers liefern. Es sind Eiweißstoffe und enthalten Verbindungen, welche entweder ganz oder nahezu identisch mit dem Bluteiweiß sind; von andern Stoffen unterscheiden sie sich durch ein Uebermaß von Stickstoffgehalt und eine gewisse Menge Schwefel. 2) Wärmeerzeugungsstoffe sind stickstoffrei (Fette und Kohlehydrate) und werden besonders, und zum Theil ausschließlich, im Lebensprocesse zur Erzeugung von Wärme (Kraft) verwendet. 3) Ernährungssalze, anorganische Substanzen, ohne welche die Eiweiß- und Wärmeerzeugungsstoffe unfähig sind das Leben zu erhalten: Phosphorsäure, Kali, Kalk, Magnesia, Eisen, Kochsalz sind ihre häufigsten Bestandtheile. — Ein vollkommenes Nahrungsmittel muß durchaus Eiweißstoffe, Kohlehydrate und Ernährungssalze enthalten. Fleisch, Milch, Brod sind dem-

ach Nahrungsmittel und fähig das Leben zu erhalten, nicht aber Eiweiß, Zucker, Salze.

Gegen die Eintheilung der Nahrungsstoffe nach ihrer Bestimmung, welche ie stickstoffhaltigen als zur Bildung geformter Körperelemente dienende und ls alleinige Bewegungserzeuger ansah (sie deshalb plastische und krafterzeugende, dynamogene nannte), die stickstofflosen dagegen als alleinige Wärmeerzeuger (respiratorische oder thermogene), sind folgende Bedenken erhoben worden: 1. auch bei sehr stickstoffarmer (pflanzlicher Kost) kann bedeutende mechanische Arbeit geleistet werden (die meisten Arbeitsthiere sind Pflanzenfresser und in Gebirgsgegenden pflegen die Bewohner für anstrengende Touren als Proviant nur Speck und Zucker mitzunehmen); 2. kaltblütige Thiere, sowie Menschen und Thiere in heißen Zonen, deren Wärmebildung nur eine geringfügige ist, leben dennoch zum großen Theil von stickstoffarmer Pflanzenkost; 3. Fleischfresser erzeugen trotz ihrer geringen Aufnahme an stickstofflosen Stoffen dennoch genügende Wärme; 4. es hat sich ergeben, daß die in einer bestimmten Zeit verbrauchten (und dadurch in Harnstoff verbrannten) Eiweißkörper auch nicht entfernt ausreichen, um die in derselben Zeit geleistete Arbeit zu erklären, denn es ist bewiesen, daß die Harnausscheidung durch mechanische Arbeit nicht vermehrt wird. Es läßt sich also vor der Hand keine Leistung bezeichnen, für welche der Genuß einer bestimmten Nahrungsart erforderlich wäre.

Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit der Nahrungsmittel.

Die Nahrhaftigkeit der Speisen und Getränke richtet sich im Allgemeinen nach ihrem Gehalte und richtiger Mischung von Nahrungsstoffen (s. S. 426); je mehr sie davon enthalten, desto nahrhafter sind sie und umgekehrt. Insofern sind also Milch, Blut, Fleisch (mit Fett), Ei, Getreidesamen (Mehlspeisen) und Hülsenfrüchte die nahrhaftesten Nahrungsmittel, während Kartoffeln, Gemüse und Obst nur wenig Nahrhaftes besitzen; bei einfachen Nahrungsstoffen (Stärke, Eiweiß u. s. w.) müßte man geradezu verhungern. Unserm Körper würde nun aber die große Nahrhaftigkeit der nahrhaften Nahrungsmittel gar nichts nützen, wenn nicht alle Nahrungsstoffe derselben gehörig verdaut und ins Blut geschafft werden könnten. Sonach richtet sich der Nahrungswerth der nahrhaften Nahrungsmittel stets auch noch nach dem Grade ihrer Verdaulichkeit. Je schneller Nahrungsmittel in den Verdauungssäften gelöst und zu Blutbestandtheilen umgewandelt werden, desto verdaulicher sind sie und umgekehrt. Sehr viel kommt hierbei natürlich auf die Art der Zubereitung der Speisen, auf die Art dieselben zu essen (zu kauen) und auf die Beschaffenheit des Verdauungsapparates an. Im Allgemeinen sind die am leichtesten verdaulichen Speisen in 1 bis 3 Stunden,

die leichtverdaulichen in 3 bis 6 Stunden, die schwerverdaulichen in 8 bis 10 Stunden verdaut (s. S. 427). Die thierischen Nahrungsmittel sind im Allgemeinen (zumal wenn sie in breiiger und weicher Form genossen werden) weit leichter verdaulich, als die viele unlösliche Bestandtheile (Pflanzenzellstoff, s. S. 56) enthaltenden pflanzlichen. — Die Gewürze tragen nichts zum Ersatze der Gewebe, also zur Ernährung des Körpers bei, sondern dienen nur zur Verbesserung des Geschmacks der Nahrungsmittel oder zur Beförderung des Verdauungsprocesses (Absonderung der Verdauungssäfte).

Ueber die Verdaulichkeit der Nahrungsmittel lassen sich im Allgemeinen etwa folgende Regeln aufstellen: 1) Die Nahrungsmittel sind um so verdaulicher, je flüssiger und leichter löslich sie im Wasser und in den für sie bestimmten Verdauungssäften (im Mund- und Bauchspeichel, Magen- und Darmsafte, in der Galle) sind. Am schnellsten werden deshalb Wasser, Zucker und die Ernährungssalze (s. S. 428) in's Blut gebracht; weiche und fein zertheilte Eiweißstoffe verdaut man schneller als feste; fein zertheiltes Fett ist viel verdaulicher als Fett in größern Klumpen; das Fleisch junger Thiere und gut gekochtes und gebratenes Fleisch ist besser zu verdauen, als hartes Fleisch und das alter Thiere, sowie geräuchertes oder eingepökeltes. — 2) Die Nahrungsmittel werden um so besser verdaut, je reichlicher die Menge der nothwendigen Verdauungsflüssigkeit vorhanden ist. Deshalb wird Stärke um so besser verdaut, je mehr Mund- und Bauchspeichel vorhanden ist, Eiweißstoffe um so schneller, je mehr Magen- und Darmsaft, sowie Bauchspeichel abgesondert wird; Fette um so besser, je mehr sie durch Galle, Bauchspeichel und Darmsaft zertheilt werden. Deshalb wirkt auch die Verdünnung der Verdauungssäfte durch Wasser auf die Verdauung befördernd, und man verdaut schneller, wenn man kleinere Portionen Nahrungsmittel auf einmal genießt, oder wenn man durch Salz und Gewürze die Absonderung dieser Säfte vermehrt. — 3) Die Speisen sind um so verdaulicher, je leichter die Verdauungssäfte in sie hineindringen können. Werden die Nahrungsstoffe mit unverdaulichen oder für wässerige Flüssigkeiten schwer durchdringlichen Substanzen umgeben (wie mit einer dickern Fettschicht, dicken Zellenwänden und Schaalen, Hülsen), dann werden sie schwer verdaulich; poröse Stoffe werden weit leichter ver-

[...]nut als compacte. Deshalb ist z. B. feste, speckige Brodkrume schwerer zu verdauen als lockere, feinblasige; harter Käse schwerer zu verdauen als lockerer; sehr fette Speisen weit schlechter als mäßig fette, gut gekaute Speisen besser als schlecht gekaute u. s. f. — 4) **Die Nahrungsmittel sind um so verdaulicher, je näher sie in ihrer Zusammensetzung den Stoffen unseres Körpers stehen.** Deshalb sind thierische Nahrungsmittel (besonders von den Säugethieren) verdaulicher, als pflanzliche. — 5) **Die Verdauung der Nahrungsmittel wird begünstigt:** durch mäßige **Wärme** (von + 30—32° R.) im Verdauungsapparate, denn ein höherer oder niederer Temperaturgrad stört die Verdauung (deshalb verdauen kaltblütige Thiere langsamer, und Warmhalten des Magens befördert nicht selten die Verdauung); durch rasche **Aufsaugung des Gelösten**, weil dann die Verdauungssäfte besser in das Unverdaute eindringen können und die Verwandlung des schon Verdauten in Folge des längern Verweilens im Verdauungsapparate keine abnorme wird (wie z. B. aus Zucker Milch- und Buttersäure beim Magenkatarrh); durch mäßige **Bewegungen des Verdauungsapparates**, weil sie eine innigere und öftere Berührung der Nahrungsstoffe mit den Verdauungsflüssigkeiten bewirken.

Die **pflanzlichen Nahrungsmittel** sind deshalb weit schwerer verdaulich als die thierischen, weil ihre Nahrungsstoffe (besonders Stärke, Kleber und Legumin) meist in unverdauliche, schwer durchdringliche, aus Cellulose (s. S. 56) bestehende Zellen eingeschlossen sind. Durch Mahlen, Kochen und Backen sucht man dieselben zu zersprengen und dadurch die Pflanzennahrungsmittel verdaulicher zu machen. Trotzdem geht beim Genusse pflanzlicher Speisen doch eine Menge von Nahrungsstoffen unverdaut mit den Excrementen wieder fort. Deshalb müssen auch bei Pflanzenfressern diese Nahrungsmittel in großer überflüssiger Menge eingeführt werden und viel längere Zeit im Verdauungsapparate verweilen. — Das Pflanzenreich bietet allerdings alle zu unserer Ernährung unentbehrlichen Nahrungsstoffe dar, allein nur nicht in der passenden Menge. Wie in der thierischen Nahrung die Eiweißstoffe über die Fette und Kohlehydrate überwiegen, so enthält im Gegentheil die Pflanzenkost zu wenig von jenen und zu viel von diesen. Es verlangen ferner die pflanzlichen Eiweißstoffe eine weit kräftigere Verarbeitung als die thierischen. Auch sind sie meist in unverdauliche Zellstoffhüllen eingeschlossen und deshalb nicht so leicht zu verdauen, weshalb bei Pflanzenfressern der Verdauungskanal auch weit länger und anders eingerichtet ist als beim Menschen. Völker, die hauptsächlich von Pflanzenkost leben, sind unkräftig, sanft und sklavischen Sinnes, während Völker, die vorzugsweise Fleischnahrung genießen, kriegerisch und freiheitliebend sind. Völker, die angeblich nur von Pflanzennahrung leben sollen, genießen

aber daneben stets noch thierische Nahrungsstoffe. So genießen die Elsasser Bauern zu ihren Kartoffeln viel dicke Milch, und das Ora der Umwohner von Quito (in den Anden) besteht nicht blos aus Kartoffeln, sondern wird mit viel Käse gekocht. Wo der Reis die Hauptnahrung bildet, genießen ihn die Leute, wie wir das Brod, zu Fleisch und Milch. In Ostindien, wo nur die niederen Klassen Fleisch essen, alle andern aber vorzüglich von Vegetabilien, besonders von Reis leben, wird neben dem Reis stets noch Kari genossen, ein Gericht aus Fleisch, Fisch und Gemüsen, mit Reis vermischt und mit sehr wenig Wasser gekocht. Unsere jetzigen Vegetarianer sind auch keine reinen Pflanzenesser, denn sie genießen Stoffe von lebenden Thieren (während sie die getödteter Thiere verwerfen), wie Milch, Honig, Butter, Käse und Manche auch Eier. — Man beantworte sich auch einmal die Frage: Wenn, wie die sogen. Vegetarianer wollen, keine Thiere zum Zwecke der Ernährung des Menschen getödtet werden dürften, wo kämen dann für Menschen und Thiere die nothwendigen Nahrungspflanzen her und was sollte dann mit den pflanzenfressenden Thieren werden? Und alle Pflanzenfresser (wie Schafe, Pferde 2c.) auszurotten, dürfte doch wohl eine unberechenbare Störung im Haushalte der Natur und menschlichen Gesellschaft verursachen. Uebrigens lehrt auch die Geschichte, daß die Völker, welchen die höchsten Leistungen des Menschengeschlechtes zukommen, von gemischter Kost lebten und leben.

Welche Kost, die thierische oder pflanzliche, soll also der Mensch genießen? Weder die eine noch die andere kann für sich allein als richtige Nahrung dienen und zwar deshalb, weil die thierischen Nahrungsmittel zu wenig fette und fettartige (kohlenwasserstoffige), die pflanzlichen dagegen zu wenig stickstoffhaltige, eiweißartige, Nahrungsstoffe enthalten. Die ganze Organisation unsers Körpers, ja schon die Beschaffenheit unserer Zähne, weist uns auch auf die gemischte, aus thierischen und pflanzlichen Nahrungsstoffen bestehende Kost hin. Eine ausschließlich thierische Kost (wie bei den Jägervölkern) würde den Menschen den Raubthieren ähnlich machen; die ausschließliche Pflanzenkost dagegen, welche eine bedeutend größere Verdauungsarbeit bei verhältnißmäßig geringerer Ausbeute erfordert, erzeugt nach und nach, wie bei den Hindus, neben Fettsucht, thierische Körper- und Geistesträgheit. Das gemäßigte Klima, welches die Heimath der activen Culturvölker ist und in gleichem Maaße Ackerbau und Viehzucht begünstigt, verlangt vorzugsweise eine gemischte Kost, während der Tropenbewohner vorzugsweise auf pflanzliche Nahrung, der Polarmensch auf thierische Nahrung hingewiesen ist. — Nur die Milch, welche auch dem Säugling alleinige Nahrung sein soll, läßt sich, ihrer dem Blute ähnlichen Zusammensetzung wegen, ohne Nachtheil ausschließlich genießen, doch muß dies (bei

der Milchkur) mit einigen Vorsichtsmaßregeln geschehen und wird auf die Dauer der alleinige Milchgenuß widerwärtig (s. bei Milch).

Die übermäßige Fleischnahrung muß das Blut zu reich an eiweißstoffigen Materien und deshalb geneigt zur Vollblütigkeit, Congestionen, Entzündungen, Gicht (Harnsäurebildung) und zur Bildung harnsaurer Steine machen. — Eine vorzugsweise thierische Kost (mit Fett) ist da anzuwenden, wo die heruntergekommene Ernährung, zumal bei Schwäche der Verdauungsorgane, in die Höhe gebracht werden soll (besonders also bei Blutarmen, Bleichsüchtigen, Schwindsüchtigen, Reconvalescenten, raschem Wachsthum). — Die ausschließliche Pflanzenkost belästigt zuvörderst durch die Menge ihrer unverdaulichen Bestandtheile die Verdauungsorgane und erzeugt Stuhlträgheit und Unterleibsstockungen, sowie sie ein Blut bilden hilft, welchem die zur richtigen Ernährung des Körpers nöthige Menge von Eiweißsubstanzen fehlt. Als Kur könnte deshalb eine überwiegende Pflanzenkost (zumal die Obstkur) bei Vollblütigkeit, Congestionen, Gicht u. dergl. dienen.

Einförmige Kost, selbst wenn sie die gehörige Menge von Nahrungsstoffen enthält, scheint unserm Körper ebensowenig wie blos pflanzliche oder nur thierische Nahrung zuzusagen, und die tägliche Erfahrung lehrt, daß eine gewisse Mannigfaltigkeit und Abwechselung in den Nahrungsmitteln nicht blos für unsern Gaumen, sondern überhaupt wirkliches Bedürfniß ist. Daß wir am besten thun, bei der Wahl der thierischen und pflanzlichen Nahrungsmittel im Allgemeinen die nahrhaftesten, verdaulichsten und schmackhaftesten zu wählen, versteht sich wohl von selbst. Denn dadurch wird, abgesehen von dem Wohlgeschmacke und der Schonung unseres Verdauungsapparates, der Umsatz von Ernährungsmaterial in unserm Blute und in den Organen, natürlich beim gehörigen Thätigsein derselben, am meisten befördert und am schnellsten bewirkt, so aber der Körper frisch erhalten.

Die **Menge der Nahrungsstoffe**, welche in unsern Körper eingeführt werden müssen, damit in demselben der Stoffwechsel ordentlich vor sich gehen könne, läßt sich auch nicht annäherungsweise bestimmen, da sie nach der Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit der Speisen, nach dem Zustande des Verdauungsapparates und nach der Lebendigkeit des Stoffwechsels (nach Lebensalter, Geschlecht, Constitution und Temperament, Lebensweise, Klima, Jahreszeit u. dgl.) ganz verschieden sein muß. Nur ganz im Allgemeinen läßt sich sagen, daß, je mehr der Organismus Ausgaben (in Folge körperlicher und geistiger Anstrengungen oder bei Verlusten von

Blut und Blutbestandtheilen) zu bestreiten hat, er auch um so mehr an Nahrungsstoffen einnehmen muß. Es scheint, daß bei mäßiger Körperarbeit ein erwachsener Mann (von 74 Kilogramm Gewicht) als ausreichende Nahrung täglich bedarf: an Eiweiß 100 Gramm; an Fett 100 Gramm; an Stärkemehl (Zucker) 240; an Salz 25; und an Wasser 2535 Gramm. Also zusammen 3000 Gramm gleich 6 Pfd., wovon 1 Pfd. feste Nahrungstoffe (Ranke). — Nach Moleschott müßte das tägliche Kostmaß für einen kräftig arbeitenden erwachsenen Mann betragen: an Eiweiß 130 Gramm; an Fett 84; an Stärkemehl oder Zucker 404; an Salzen 30; an Wasser 2800 Gramm; zusammen 3448 Gramm. Manche berechnen den Bedarf an Eiweiß noch höher (s. S. 78).

Von weniger nahrhaften und mit viel unverdaulichen Substanzen untermischten Nahrungsmitteln wird natürlich eine größere Menge genossen werden müssen, als von sehr nahrhaften und verdaulichen Speisen. Im gesunden Zustande zeigt der Appetit und das Sättigungsgefühl schon an, wenn man genug gegessen hat. Freilich verderben sich Viele diesen sichern Maßstab dadurch, daß sie sich schon von Jugend auf an eine zu reichliche und üppige Kost gewöhnen. Im kranken Zustande läßt sich dagegen der Hunger nur selten als Richtschnur für das Nahrungsbedürfniß ansehen, da er hier gewöhnlich unbedeutend ist und sogar lange Zeit ganz fehlen kann. Deshalb sind bei Krankheiten passende Nahrungsstoffe wie Heilmittel zu betrachten und auch ohne Appetit (nur in geringerer Menge und öfter) zu genießen. — Was die Anzahl der täglichen Mahlzeiten betrifft, so entsprechen drei bis vier dem Bedürfnisse am besten; nur ist darauf zu halten, daß dieselben weder zu rasch auf einander folgen, noch auch zu weit, etwa 5 bis 6 Stunden, aus einanderliegen. Die Angewöhnung an eine bestimmte Essenszeit ist für die Verdauung von großem Vortheil und sollte nur bei außergewöhnlichen Zuständen (wo sich bei größern Ausgaben des Körpers oder sehr heruntergekommener Ernährung desselben stärkerer Appetit einfindet) verlassen werden.

Das Verhalten vor, während und nach dem Hauptmahle (Mittagsessen) ist nicht ohne Einfluß auf die Verdauung. So ist es rathsam, kurz vor dem Essen alle größeren Anstrengungen zu vermeiden und nach Strapazen einige Zeit der körperlichen und geistigen Ruhe zu pflegen oder nur eine leichte Bewegung im Freien zu machen. Ein Schläfchen vor Tische ist

allen Matten und Bleichen (Blutarmen) sehr zu empfehlen. — Die Mahlzeit selbst sollte stets mit Heiterkeit, bei Geistes- und Gemüthsruhe in einem geräumigen, freundlichen Zimmer mit reiner, mäßig warmer Luft gehalten werden. Dabei hat man sich vor allen engen Kleidungsstücken, besonders vor solchen, welche die Magengegend zusammenpressen (wie Schnürleiber, Unterrocksbänder, Leibriemen, enge Kleidung), zu hüten. Feste Nahrungsmittel (besonders Fleischspeisen) sind gehörig klein zu schneiden und tüchtig zu zerkauen, überhaupt esse man hübsch langsam und trinke zwischendurch Wasser oder leichtes Bier. Das Trinken während des Essens, zumal wenn nicht Suppe genossen wurde, hat mannigfachen Nutzen und schadet nur, wenn es im Uebermaß und bei sehr fettreicher Nahrung geschieht. Der mäßige Genuß gelinder Reizmittel, wie von spirituösen Getränken und Gewürzen, befördert die Verdauung und ist vorzugsweise in den spätern Lebensjahren vortheilhaft, im Jugendalter dagegen zu vermeiden. Ein warmes Mittagsessen sagt, weil es leichter verdaut wird, dem Körper besser zu, als kalte Speisen, dagegen thun sehr heiße und sehr kalte Stoffe dem Magen nie gut; vorzüglich ist aber der plötzliche Wechsel von Heiß und Kalt zu vermeiden. Was das Kaffeetrinken nach dem Essen betrifft, so genießen Manche den Kaffee gleich bei Tische und als ein die Magenverdauung unterstützendes Reizmittel, während andere ihren Kaffee später trinken und damit die Fortschaffung des Speisebreies aus dem Magen befördern. Wer zwei Tassen trinkt, sollte die eine gleich nach dem Essen, die andere 2 bis 3 Stunden darnach zu sich nehmen. — Gleich nach dem Essen folge man, wenn es vorhanden ist, dem Bedürfnisse nach Ruhe und mache sein Nachmittagsschläfchen; wenigstens halte man sich sofort nach dem Essen von allen geistigen und körperlichen Anstrengungen fern.

Es wird ein Nachmittagsschläfchen besonders Solchen anzurathen sein, welche vor dem Essen sehr thätig waren, gemüthlich angegriffen wurden, starke Sinneseindrücke erduldeten und anstrengende Muskelbewegungen vornahmen, sowie überhaupt Solchen, die einen schwachen Körperbau haben und an Blutarmuth und sogen. Nervenschwäche (Nervosität) leiden. — Als heilsam kann nun aber das Mittagsschläfchen nur dann empfohlen werden, wenn es mit den gehörigen Einschränkungen geschlafen wird. Zuvörderst muß es ein Schläfchen bleiben und nicht in einen langen Schlaf ausarten; ein halbes bis ganzes Stündchen reicht vollständig dazu hin. Denn beim langen Schlaf wird die Verdauung geradezu verzögert,

weshalb es auch unzweckmäßig ist, kurz vor dem Nachtschlafen eine reichliche Mahlzeit zu halten. Sodann thut man auch gut, das Mittagsschläfchen mit etwas erhobenem Oberkörper (in einem sogen. Großvaterstuhl), nicht der Länge nach ausgestreckt und besonders nicht mit vor- oder seitwärts gebeugtem Kopfe (um den Blutlauf in den Halsadern nicht zu erschweren), zu halten, und, was vorzugsweise zu beachten, spirituöse Getränke, die beim Essen genossen wurden, vor dem Schläfchen erst etwas aus dem Körper verfliegen zu lassen. Es taugt gar nichts, sich mit einem Räuschchen schlafen zu legen.

Die **Wahl der Nahrungsmittel** hat sich nach mancherlei verschiedenen Umständen zu richten, wie: nach Alter, Geschlecht, Constitution, Gesundheits- oder Krankheitszustand, Lebensweise, Klima, Jahres- und Tageszeit. Daß eine einzige Nahrung, selbst die Milch nicht ausgenommen, für alle Körperzustände, für jedes Alter, jede Beschäftigung hinreichend wäre, davon ist keine Rede; jeder Körperzustand verlangt seine eigene Nahrung. Im Allgemeinen bezeichnen uns Erfahrung und Gewohnheit bei einiger Aufmerksamkeit auf uns selbst, welche Speisen und Getränke uns bekommen, welche nicht.

Die verschiedenen **Lebensalter** des Menschen (s. S. 411) verlangen eine verschiedene Diät. Im Allgemeinen bedarf der Mensch, solange er im **Wachsthum** begriffen ist, eine reichliche und nahrhafte, aber nicht reizende Kost, denn das Wachsen besteht ja in einer das Absterben bedeutend überwiegenden Anbildung von Körpersubstanz beim Stoffwechsel. In den **Jahren der Reife**, wo sich die Anbildung und das Absterben unserer Körperbestandtheile ziemlich das Gleichgewicht hält, muß die Nahrung dem Körperzustande und der Lebensweise angepaßt werden. Im **Alter**, wo das Absterben die Neubildung überwiegt, sagt eine reizende, leicht verdauliche und mäßig nahrhafte Kost zu. Ausführlicheres s. später bei der Lebensordnung in den verschiedenen Lebensaltern.

Das **weibliche und männliche Geschlecht** hat sich in der Wahl der Nahrungsmittel nach seiner Bestimmung und seinem Alter zu richten. Bis zur Zeit der Reife, solange der Geschlechtsunterschied noch nicht gehörig ausgebildet ist, muß der männliche und weibliche Mensch auf gleiche Weise genährt werden. Nachher aber, wo der Stoffwechsel bei der Frau weniger energisch vor sich geht und deshalb das Bedürfniß nach Nahrungsmitteln geringer ist als beim Manne, bedarf das Weib minder nahrhafter Speisen und Getränke, oder eine geringere Portion derselben. Nur in der Zeit der Schwangerschaft und des Stillens, wo der weibliche Körper zur Bildung des Kindes und der Milch ziemlich viel Nahrungsstoffe verwenden muß, ist eine größere Menge einer nahrhaften und leicht verdaulichen Kost unentbehrlich. Im Alter, wo das Geschlechtliche untergegangen ist, haben beide Geschlechter wieder gleiche Bedürfnisse. Wegen der größeren Nervenreizbarkeit vertragen Frauen erregende Speisen und Getränke, wie reizende Gewürze, Spirituosa, starken Kaffee und Thee nicht so gut wie der Mann. Vorzüglich müssen sie während der Schwangerschaft und des Stillens diese Stoffe vermeiden oder mit großer Vorsicht genießen. Zur Erhaltung

der runden Formen des weiblichen Körpers, die derselbe einer größern Fettablagerung verdankt, dienen fette und kohlenwasserstoffige Nahrungsstoffe.

Die verschiedene Lebensweise und Beschäftigung ist insofern von Wichtigkeit für den Nahrungsgenuß, als Menschen, die viel körperliche und geistige Anstrengungen haben, — wobei ja stets, in Folge des beschleunigten Stoffwechsels, Körper- und Blutbestandtheile consumirt werden, — nahrhaftere Kost bedürfen als solche, die wenig mit den Muskeln und mit dem Gehirn arbeiten. Die ersteren, mit körperlicher Anstrengung, vertragen eine schwer verdauliche Kost besser, als die geistig Thätigen, welchen ihrer sitzenden Lebensweise wegen nur leicht verdauliche Nahrungsmittel' zusagen. Auch Reizmittel, aber freilich nur mäßig genossen, sind den Thätigen von Vortheil, Kaffee und Thee scheinen hier günstiger als spirituöse Getränke zu wirken. Letztere, aber nur mäßig genossen, geben bei kalter, besonders naßkalter Witterung ein behagliches Wärmegefühl und heben die geistige Stimmung.

Klima, Sommer und Winter, üben ebenfalls einigen Einfluß auf die Wahl der Nahrungsmittel aus, und zwar deshalb, weil die Wärme im Vergleich zur Kälte den Stoffwechsel etwas herabsetzt. Darum bedürfen wir in südlichen Ländern und im Sommer weniger Nahrungsstoffe, als im Winter und in nördlichen Klimaten, wo nicht nur die Aufnahme von vielen und nahrhaften Speisen, sondern auch der reichlichere Genuß von Fett und Kohlehydraten nöthig wird, um mehr Wärme im Innern des Körpers zu erzeugen. Die nordischen Völker genießen also mit Recht viel Fleisch und viel Fett, während die südlichen besser thun, weniger nahrhafte und mehr vegetabilische Kost zu sich zu nehmen. Auch der Gebrauch der Spirituosen ist danach in den verschiedenen Ländern sehr verschieden und geistige Getränke müssen im kalten Klima weit weniger Nachtheil haben als im warmen.

Die Tageszeit verlangt auch einige Berücksichtigung bei der Auswahl der Nahrungsmittel. Eine Hauptregel dabei ist: des Morgens und des Abends den Magen mit schwer verdaulichen Speisen nicht zu überladen und zwar deshalb, weil er früh zu nüchtern und durch die Arbeit des Tages, sowie Abends durch den Schlaf in seiner Verdauung etwas beeinträchtigt wird. Dagegen ist beim Mittagessen eine reichliche nahrhafte und warme Kost, am besten aus Suppe, Gemüse und Fleisch, zu empfehlen, oder, wo die sogen. Hausmannskost nicht zu erschwingen ist, wenigstens anstatt der erbärmlichen Kartoffeln neben Brod noch eine Speise aus Hülsenfrüchten, Ei oder Milch zu genießen. Auch Wurst (besonders Blutwurst) ist da, als nahrhaft und verhältnißmäßig billig, sehr empfehlenswerth. Für das Frühstück (bald nach dem Aufstehen) paßt zum Thee oder Kaffee, zur Chocolade oder Fleischbrühe (mit Ei) sowohl Brod wie Semmel mit Butter; das Abendessen (etwa 3 bis 4 Stunden vor Schlafengehen) bestehe aus Suppe, Thee oder leichtem Bier, Brod und Butter mit Käse oder Fleisch, Eiern und dergleichen. Wie bekannt wird der Schlaf (s. S. 322), während welches der Stoffwechsel und die Verdauung weniger lebhaft von Statten gehen, durch spätes Essen von vielen und schwer verdaulichen Nahrungsmitteln unruhig, durch schwere Träume oder Alpdrücken gestört. Es ist ganz falsch, weil für die Verdauung verderblich, nur ein einziges Mal des

Tages oder in gar zu langen Zwischenräumen zu essen. Es müssen sich die Mahlzeiten stets nach dem größern oder geringern Verbrauche unserer Körperbestandtheile, nach der Lebendigkeit des Stoffwechsels richten. Drei Mahlzeiten, richtig vertheilt, pflegen dem gesunden Erwachsenen zu genügen. Jedoch ist dem Wachsenden, der schwangern und stillenden Frau, sowie dem Blutarmen und Reconvalescenten ein zweites Frühstück und ein Halbabendbrod aus leicht verdaulichen nahrhaften Stoffen sehr dienlich. — Ueber das Trinken während des Essens s. S. 435.

Bei Krankheiten kommt oft sehr viel, ja das Meiste auf die zu genießenden Nahrungsmittel an; leider kennen wir aber zur Zeit den Zustand des Stoffwechsels im Blute und in den festen Körpertheilen bei den meisten Krankheiten noch viel zu wenig, um bei jeder einzelnen krankhaften Affection ganz bestimmte diätetische Regeln geben zu können. Im Allgemeinen würde man vielleicht sagen können: bei allen krankhaften, mit Erbleichung, Abmagerung und Abmattung (also Blutarmuth) einhergehenden Zuständen passen nahrhafte und leicht verdauliche Nahrungsmittel, denen Fett, Salz und Eisen ja nicht fehlen dürfen (sonach vorzugsweise thierische Kost, Milch, Fleisch und Ei). — Bei fieberhaften, mit großer Hitze verbundenen Affectionen dürfte eine wässerige und mehr eiweißstoffige, als Fette und Kohlehydrate enthaltende Nahrung zweckdienlich sein. — Da wo das Blut zu reich an stickstoffhaltigen Eiweißstubstanzen sein soll, wie bei Vollblütigkeit, Congestionen, Entzündungen, Gicht, müßte eine vorzugsweis vegetabilische Kost zusagen. — Krankheiten der Verdauungsorgane verlangen wenig, aber sehr nahrhafte und leicht verdauliche Nahrungsstoffe; bei Knochenleiden passen dagegen kalkreiche Nahrungsmittel; bei Fettsucht sind Fette und Kohlehydrate möglichst zu vermeiden, bei der Zuckerharnruhr alle zuckerigen und stärkemehlhaltigen Stoffe u. s. f. Weiteres s. später bei den Krankheiten des Blutes und der einzelnen Organe.

Vorsichtsmaßregeln beim Essen. Die Nahrungsmittel können den Körper in einen krankhaften Zustand versetzen: a) wenn sie in zu geringer Menge eingeführt werden (d. h. im Verhältniß zur Stärke des Stoffwechsels), weil alsdann das Material zur Neubildung des Blutes und der Gewebsbestandtheile in unzureichender Menge vorhanden ist. Die nächste Folge davon muß Blutmangel sein, und aus diesem geht dann hervor: Erbleichen der Haut, Abmagerung, Mattigkeit und Abnahme des Körpergewichts, geringere Wärmeentwickelung (Frösteln), schlechte Ernährung des Gehirns und der Nerven (s. später bei Blutarmuth). — b) Werden Nahrungsmittel in Uebermaß eingeführt, so kommt es darauf an, ob dies blos ein- oder einigemal geschieht oder öfter, und welche Lebensweise übrigens dabei geführt wird. Im letztern Falle kann die Vielesserei zur Gewohnheit werden und diese erzeugt dann allmählich, je nachdem die Speisen mehr oder weniger nahrhaft sind und

ordentlich verdaut werden oder nicht, Unterleibsbeschwerden (Pfortaderstockungen, Hämorrhoiden) oder Vollblütigkeit (mit Wallungen und Congestionen). Durch körperliche Anstrengungen, besonders in freier Luft, lassen sich die Nachtheile des Vielessens etwas mindern. Der einmalige übermäßige Genuß von Speisen, die Ueberladung des Magens (Indigestion), ruft eine vorübergehende Magenaffection (Katarrh, verdorbenen Magen) hervor und kann durch Fasten am besten kurirt werden, wenn man nicht sofort nach dem Essen durch Brechen (Finger in den Hals stecken) das Zuviel wieder fortschaffen will. — c) Nahrungsmittel von unzureichendem Nahrungsstoffgehalte stören die Gesundheit insofern, als sie dem Körper von diesem oder jenem Nahrungsstoffe zu viel oder zu wenig zuführen, weshalb auch eine gemischte Kost (s. S. 432) dem Menschen am zuträglichsten ist. Am häufigsten wird in dieser Weise darin gefehlt, daß, im Verhältniß zu den festen Nahrungsmitteln, viel zu wenig Flüssigkeit (Wasser oder leichtes Bier) genossen wird (und so dickflüssiges Blut entsteht); ferner darin, daß Kinder weit mehr kohlenwasserstoffige (z. B. stärke- und zuckerhaltige) Nahrungsstoffe als sich gehört (und dadurch die Scrophulose) bekommen; daß dagegen einige zu viel Eiweißstubstanzen, andere zu viel Fett und Kohlehydrate zu sich nehmen und deshalb erstere Gicht, letztere Fettsucht (mit Neigung zum Schlagfluß) davontragen. — d) Nahrungsmittel von zu hoher oder zu niederer Temperatur, also sehr heiße oder sehr kalte Speisen und Getränke, können Entzündung der Mund-, Rachen-, Speiseröhren- oder Magenschleimhaut erzeugen und erstere sogar bleibende Verengerung nach sich ziehen. Daß ein kalter Trunk nach Erhitzung Schwindsucht nach sich zieht, ist unwahr, wie überhaupt die Gefahren eines solchen Trunkes erstaunlich übertrieben werden. Jedoch kann nicht geleugnet werden, daß sehr kalte Getränke auf die Blutgefäße des Magens und seiner Umgebung zusammenziehend wirken und so den Blutdruck in andern Gefäßen steigern können, zumal wenn Gemüthsbewegung oder Erhitzung den Druck schon vorher erhöht hatten. In solchen Fällen können dann Blutgefäße in lebenswichtigen Organen zur Zerreißung gebracht werden. — In vielen Fällen, wo ein kalter Trunk geschadet zu haben scheint, war es nicht dieser, sondern das Trinken bei erhitzter Haut in kalten Räumen, wobei durch Unterdrückung der Hautthätigkeit gefährliche Entzündungskrankheiten

veranlaßt werden. — e) **Nahrung von zu reizender Beschaffenheit**, mit scharfen Gewürzen oder starken spirituösen Getränken, kann die Verdauung, zumal wenn der Magen schon in einiger Unordnung ist, auf lange Zeit verderben und, wird sie öfters genossen, organische Magenleiden hervorrufen. — f) **Nahrungsmittel können schädliche, giftige Eigenschaften bekommen**: durch Bildung giftiger Substanzen in denselben, wie: beim Wurst- und Käsegift (s. später), beim Keimen der Kartoffeln (s. später); — durch den Gehalt an Parasiten (Trichinen und Finnen besonders im Schweinefleische); — durch die Geräthschaften (s. später), welche beim Bereiten und Aufbewahren derselben verwendet werden; — durch Beimischung giftiger Substanzen, wie von mineralischen Giften (giftige Farben, Rattengift, Arsenik, Phosphor), und von Pflanzengiften (das Mutterkorn im Getreide, giftige Pilze, Schierling), bei Verfälschungen (z. B. des Thees). Weiteres s. später bei den Giften.

Auf die **Geräthschaften**, welche beim Bereiten und Aufbewahren von Nahrungsmitteln benutzt werden, ist stets große Aufmerksamkeit zu verwenden, weil dieselben nicht selten den Speisen und Getränken schädliche Eigenschaften ertheilen können. Unter allen Umständen unschädliche Geschirre sind die von Holz (ohne Anstrich), von hartem Stein, Glas, Porcellan, Fayence, Gold und Silber (wenn dieses nicht unter 13—14löthig, nicht mit zu viel Kupfer legirt ist). Auch das mit wenig Kupfer versetzte Silber darf nicht längere Zeit mit saueren Speisen in Berührung kommen. Alle Geschirre aus anderen Stoffen können unter besonderen Umständen schädlich werden; Geschirre von Kupfer, Messing und Blei sind unter allen Umständen verwerflich. — **Irdene Geschirre** sind nur dann unschädlich, wenn sie gut gebrannt und gut glasirt sind (denn die Glasur enthält Blei). Man achte deshalb auf Folgendes: die irdenen Geschirre müssen beim Anklopfen mit einem harten Körper einen hellen Klang geben, die Glasur darf sich mit der Messerspitze nicht ritzen lassen, in der Hitze oder beim wiederholten Reiben sich nicht abblättern und beim Kochen mit schwach gesalzenem oder angesäuertem Wasser kein Blei an die Flüssigkeit abgeben. Am sichersten ist es, neues irdenes Geschirr vor dem Gebrauche mehremale (3mal) mit Wasser und Essig auszukochen und tüchtig auszuscheuern. Ob in der zum Auskochen verwendeten Flüssigkeit noch Blei vorhanden, läßt sich sehr leicht durch Zumischung von Schwefelwasserstoffwasser erkennen, welches eine starke schwarze Trübung nebst schwarzem flockigem Niederschlag (von Schwefelblei) veranlaßt. Zur Erkennung einer schlecht eingebrannten Glasur, lasse man einige Zeit lang einen Tropfen Essig auf derselben stehen und lege dann in diesen ein Stückchen granulirten Zinkes. Dieses wird sich bei schlechter Glasur mit einem grauen krystallinischen Ueberzuge bedecken, welcher von reducirtem Blei herrührt. Uebrigens sollten gesalzene und saure Speisen niemals über eine Stunde in irdenen Gefäßen kochen und aufbewahrt

stehen. Die Vergiftungen durch das Blei aus der Glasur irdener Geschirre treten schleichend und verborgen auf und sind sehr häufig die Ursachen von Krankheiten, deren Ursprung oft ganz dunkel bleibt. — Von metallenem Geschirre ist, mit Ausnahme des goldenen und silbernen, das aus Eisen das einzige, welches den Speisen keine wirklich schädlichen beimischen kann; natürlich darf das Email und die Verzinnung kein Blei enthalten. Beim Abspringen des Schmelzes kann das bloßgelegte, zumal das verrostete Eisen (wie auch beim unglasirten Eisengeschirr) sauren Speisen schwarze Färbung und tintenartigen Geschmack verleihen, was aber unschädlich ist. — Am häufigsten bringt kupfernes Geschirr Nachtheil, weil sich in diesem leicht der giftige Grünspan (s. S. 59) bildet. Die verzinnten Kupfergefäße können insofern auch gefährlich werden, als die Verzinnung häufig Blei enthält und nach ihrer Abblätterung das Kupfer freilegt. Ebenso kann Geschirr aus Messing (eine Legirung aus Kupfer und Zink) sehr leicht Vergiftung erzeugen. Um sicher zu erfahren, ob eine Speise von Kupfer- oder Messinggefäßen Etwas aufgenommen hat, stecke man längere Zeit hindurch ein recht blank gescheuertes Messer hinein; es zeigt sich dann sogar ein geringer Kupfergehalt sehr bestimmt dadurch, daß sich die polirte Fläche des Messers mit einem rothen Ueberzuge bedeckt. Das Messer darf aber nicht bewegt werden, während es in der Speise steckt. — Zinngeschirre, wenn sie kein Blei enthalten, sind am wenigsten nachtheilig; nur nicht die aus Weißzinn (eine Legirung aus Zinn und Quecksilber). — Geschirre (Löffel, Kannen u. s. w.) aus Argentan oder Neusilber (eine Legirung aus Kupfer, Zink und Nickel), sowie aus Glanzzinn (Neusilber mit viel Zinn) können, wenn sie längere Zeit mit Speiseresten oder saueren Gerichten in Berührung bleiben oder nicht sorgfältig gereinigt werden, sehr nachtheilig werden. — Bei allen angestrichenen Gefäßen (besonders Wassereimern), auch wenn sie von Holz sind, kann gifthaltige Farbe (Blei, Arsenik, Kupfer) aufgelöst werden und schädlich wirken. — Gefäße (Thee-, Kaffee-, Milchkannen, Löffel) aus Britaniametall, einer Legirung von Zinn mit 10% Antimon, sind nicht schädlich, wohl aber die aus Compositionsmetall, weil hier zum Zinn und Antimon noch Kupfer zugesetzt ist. — Zinkgeschirre (Milch- und Buttergefäße) sind nicht minder schädlich wie Bleigeschirre (Kinderküchensachen) und Bleiapparate an Flaschen (besonders mit kohlensauerem Wasser). — Beim Weißblech (verzinntes Eisenblech) ist nicht immer Gewähr dafür, daß die Verzinnung blei- und arsenikfrei ist. — Galvanisch versilbertes Neusilber oder Messing, welches im Handel die Namen Chinasilber, Alfénnide, Christoflemetall führt, kann, wenn die Versilberung stellenweise abgenutzt ist, schädlich wirken. Das Versilberungsmittel „Argentine“ gehört wegen seines Cyangehaltes zu den heftigsten Giften.

Die **künstliche Zubereitung** der Nahrungsmittel kann ebenso die Nahrhaftigkeit, wie die Verdaulichkeit derselben verbessern oder verschlechtern. Obschon einige Nahrungsmittel unmittelbar so, wie sie uns die Natur liefert, genossen werden können, so verlangen doch die allermeisten vorher eine besondere Zu-

bereitung und zwar theils zur Verbesserung ihres Geschmackes und Geruches, theils um dieselben verdaulicher und nahrhafter zu machen. Am gewöhnlichsten bedient man sich zu diesem Zwecke der Wärme und zwar vorzugsweise beim Kochen*) und Anbrühen thierischer und pflanzlicher Nahrungsmittel mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten. Im Allgemeinen wird dadurch die Substanz der Nahrungsmittel weicher und zum Theil ausgelaugt (d. h. ihrer löslichen Materien beraubt); Fasern trennen sich leichter von einander, Zellen und Stärkekörnchen zerplatzen; manche Substanzen lösen sich ganz auf, während Eiweiß fest wird (gerinnt); flüchtige Stoffe (scharfe, ätherisch-ölige) verflüchtigen sich. Das Dämpfen (des Fleisches, der Kartoffeln und Gemüse) besteht in Erweichen und Garmachen der Speisen durch Einwirkung des heißen Wasserdampfes. Das Dämpfen hat vor dem Kochen den Vorzug, daß dadurch die Nahrungsmittel nicht soviel an Säften verlieren, nicht so ausgelaugt werden; sie bleiben saftiger und nahrhafter, ohne weniger verdaulich zu sein. Wendet man

*) **Das Kochen**, bei welchem das Wasser im gewöhnlichen Topfe nie heißer als 80° R. wird, ist nichts weiter als ein durch die aufgenommene Wärme erzeugtes Ausdehnen und Ausstoßen der Luft, wobei ein blasenartiges Aufwallen des Wassers stattfindet. Drückt nun die ganze äußere Atmosphäre schwer auf die Oberfläche des Wassers im Topfe, so hindert sie durch ihren Druck das Aufwallen des Wassers und dieses muß, um zu kochen, bei schwerem Luftdrucke mehr Hitze in sich aufnehmen, als bei gelindem Drucke. In tiefen Thälern, wo die Luft schwerer drückt, kocht das Wasser schwerer und nimmt dann einen höheren Hitzegrad an als auf den Gipfeln hoher Berge, wo der Luftdruck geringer und wo oft schon 68° R. oder 84° C. genügen, das Wasser zum Sieden zu bringen (z. B. auf dem 14,000′ hohen Montblanc). Das siedende Wasser ist also nicht an allen Orten der Erde gleich warm. In einem fest verschlossenen eisernen (dem sogen. Papinianischen) Topfe kann das Wasser bis zu 200° R. erhitzt werden. Das Singen, Brodeln und Wallen beim Kochen kommt auf folgende Weise zu Stande: wird Wasser in einem Gefäße stark erhitzt, so bilden sich an dem Boden und den Wänden desselben Dampfblasen und steigen in die Höhe, in die weniger heißen Wasserschichten, werden hier abgekühlt und werden wieder flüssig. Das Zusammenfallen der Wassertheilchen an den Stellen, wo diese Blasen verschwinden, verursacht das dem Kochen vorangehende sogen. Singen des Wassers. Ist das Wasser höher erwärmt, so werden diese Bläschen unterwegs nicht mehr abgekühlt und verflüssigt, sondern steigen bis zur Oberfläche des Wassers und erzeugen hier, durch ihre tanzenden Bewegungen und schließliches Zerplatzen, das Brodeln, Sieden und Kochen des Wassers.

beim Dämpfen zugleich fette Substanzen an, so heißt dies Schmoren, und dieses kann des Fettes wegen die Speisen nahrhafter, aber etwas weniger gut verdaulich machen. Durch Einwirkung stärkerer Hitzegrade (über dem Siedepunkte) kommt das Braten und Rösten zu Stande, wobei die äußerste Schicht des Fleischsaftes gerinnt und nach und nach die äußeren Fleischfasern sich zu einer Kruste umwandeln, welche dem Fleischsafte das Ausfließen erschwert. Außerdem färbt sich der ausgeschwitzte Fleischsaft sowie das übergossene Fett bei weiterem Eindampfen braun, und es bilden sich durch die Einwirkung der Hitze brenzliche (empyreumatische) und aromatische Stoffe, wodurch der eigenthümliche Geruch und Geschmack des Bratens, sowie der Bratenbrühe (Sauce) entsteht. Durch kurzes Braten in heißer Butter (welche das Ausfließen des Fleischsaftes verhindert) bereitet man die Beefsteaks, Cotelettes und manche Mehlspeisen (Pfannen- und Eierkuchen). — Die Gährung (s. S. 55), die geistige (s. S. 58) und saure (s. S. 59), wird benutzt: zur Bereitung weingeistiger Getränke (s. später), des Brodes (s. später), des Sauerkrautes und der saueren Gurken; ein geringer Grad von Fäulniß macht den Käse und das Wildpret schmackhafter. — Manche Bereitungsarten von Speisen dienen zugleich auch zum Conserviren derselben, wie das Eintrocknen, durch Sonnenhitze oder künstliches Dörren (im Backofen); das Einpökeln oder Einsalzen (mit Kochsalz, Salpeter), besonders des Schweine- und Rindfleisches; das Räuchern der Würste und des Fleisches (durch Rauch, Kreosot, Holzessig); das Bukaniren, bestehend im Einsalzen, Räuchern und Dörren von Fleischstücken; das Mariniren (von Fischen, Fleisch), wobei die Masse mit fettem Oele und Essig durchtränkt wird; das Einmachen und Einzuckern von Früchten; das Einlegen in alkoholische und saure Flüssigkeiten (Essig, sauere Sahne).

Die sicherste Art Nahrungsmittel zu conserviren ist das Abhalten von Luft; weil der atmosphärische Sauerstoff, Pilze und Infusionsthierchen, sowie deren Keime, sehr bald Zersetzung und Verderbniß derselben durch Fäulniß, Verwesung oder Gährung (s. S. 55) hervorrufen. Auf die wichtigsten pflanzlichen Nahrungsmittel, die sogenannten trockenen Früchte, wie Hülsenfrüchte und Getreidesamen, übt die Luft glücklicherweise keinen so nachtheiligen Einfluß aus, sobald nur alle Feuchtigkeit abgehalten wird; dagegen verderben thierische Nahrungsmittel äußerst schnell. — Man hält die Luft auf verschiedene Art von den Nahrungsmitteln ab; am besten durch Verschließen derselben in luftleeren Gefäßen (wie beim Appert'schen Verfahren in hermetisch schließenden Büchsen von Weißblech), sodann durch

Bedecken mit schwerdurchdringlichen Substanzen (besonders fettigen), durch Vergraben in die Erde. Da der Fäulniß- und Gährungsproceß nur bei einem gewissen Wärmegrade eintreten kann, so lassen sich Nahrungsmittel auch durch Kälte gut conserviren (in Eiskellern). Weiteres siehe bei den einzelnen Nahrungsmitteln.

Regeln für den Nahrungsgenuß.

Aus dem über die Nahrung Gesagten würden sich also folgende Regeln aufstellen lassen:

1) **Man wähle gehörig nahrhafte Nahrungsmittel zur Nahrung**, damit dem Körper alle die Stoffe in der richtigen Menge zugeführt werden, aus denen er zusammengesetzt ist. Nur die Milch enthält alle diese Stoffe; in den übrigen Nahrungsmitteln sind die Nahrungsstoffe entweder in falschen Mengenverhältnissen vorhanden oder fehlen zum Theil ganz und gar; in den thierischen Nahrungsmitteln überwiegen die stickstoffhaltigen Eiweißsubstanzen, in den pflanzlichen die stickstofflosen (Fette und Kohlehydrate), in beiden fehlt die gehörige Menge von Wasser und Kochsalz. Deshalb kann der Mensch nur bei einer gemischten Kost ordentlich bestehen, die er gehörig zu salzen hat und durch reichliche Zufuhr von Flüssigkeiten (Wasser oder Bier) verdünnen muß.

2) **Man führe eine hinreichende Menge von nahrhaften Nahrungsmitteln in den Körper** ein, nicht zu wenig, aber auch nicht zu viel. Es richtet sich die Größe der Nahrungszufuhr: theils nach dem Hunger- und Durstgefühle; theils nach dem Verbrauche von Blut, sowie von Bluts- und Gewebsbestandtheilen, also nach der Lebendigkeit des Stoffwechsels in Folge äußerer Einflüsse, sowie körperlicher, geistiger, gemüthlicher und geschlechtlicher Anstrengungen; theils nach der Beschaffenheit (Verdaulichkeit) der Nahrungsmittel.

3) **Man fördere die Verdaulichkeit und Verdauung der Nahrungsmittel.** Hierzu trägt bei: die Zubereitung und Zusammensetzung der Speisen; die Vermehrung der Verdauungssäfte durch gelinde Reizmittel (Würzen, Spirituosa) und reichliches Trinken von Flüssigkeit, tüchtiges Zerkleinern (Zerschneiden und Zerkauen) der festen Stoffe; regelmäßiges Mahlzeithalten, richtiges Verhalten vor, während und nach dem Essen.

4) **Man verhüte das Einführen schädlicher Stoffe.** Die Nahrungsmittel selbst können Ursachen zu Krankheiten ab-

geben, wenn sie in zu geringer oder zu großer Menge, in falscher oder schädlicher Beschaffenheit, von zu hoher oder zu niedriger Temperatur genossen werden. — Genußmittel, besonders starke Gewürze und Spirituosa, üben durch Mißbrauch Nachtheil aus und fremde Körper oder Gifte, nicht selten den Nahrungsmitteln beigemischt oder aus Unvorsichtigkeit verschluckt, bedingen entweder sofort gefährliche Krankheitszustände oder erzeugen allmählich eine Verschlechterung der Ernährung.

Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel.

Soll der menschliche Organismus gesund erhalten werden, so muß er nicht nur allen zum Wachsthum und zur Erhaltung seiner Organe nothwendigen Stoff, sondern auch die Kraft mittelst deren seine Muskeln arbeiten und das Material zur Wärmeerzeugung, aus den Nahrungsmitteln gewinnen. Diese müssen deshalb in bestimmten Verhältnissen aus stickstoffhaltigen und stickstofflosen Nährstoffen gemischt sein. Mit Ausschluß des Kochsalzes und des Wassers, welches der Nahrung hinzuzufügen ist, bringen die pflanzlichen und thierischen Nahrungsmittel alle zur Erhaltung des Körpers erforderlichen unorganischen oder Mineralbestandtheile von selbst mit sich.

1. Eiweißstoffe (Albuminate),

stickstoffhaltige oder eiweißartige Substanzen. Nach Liebig sogen. Gewebs-, Blut- und Fleischbildner, weil sie vorzugsweise das Blut, Fleisch und die Knochen, also die Grundlage des Körpers bilden.

a. Thierische Eiweißstoffe

(s. S. 63).

1. Thierisches Eiweiß (Albumin) findet sich: im Blute, im Safte des Fleisches und aller Eingeweide, im Weißen der Eier und auch zwischen Fett im Eidotter.

2. Thierischer Faserstoff (Fibrin) kommt vor: im geronnenen Blute (das Gerinnende, den Blutkuchen bildend).

3. Myosin und Syntonin sind dem Fleische zukommende Eiweißstoffe.

4. Thierischer Käsestoff (Caseïn): in der Milch (Käse) aller Säuge-

b. Pflanzliche Eiweißstoffe

(s. S. 60).

1. Pflanzen-Eiweiß (Albumin) findet sich: in den Säften der Pflanzen, vorzugsweise in den Gemüsepflanzen und in den Samen der Getreidearten.

2. Pflanzen-Fibrin (Faserstoff) oder Kleber kommt vor: in den Samen der Getreidearten (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais, Hirse, Reis und Buchweizen), dicht unter der Hülle.

3. Pflanzen-Käsestoff (-Caseïn)

thiere und den Flüssigkeiten vieler Gewebe.

5. Globulin im Blute und vielen Geweben.

6. Thierischer Leim oder Gallerte: in den Knorpeln, Knochen, sehnigen Theilen und Häuten. (Ein Abkömmling von Eiweißstoffen, ein sogen. Albuminoid.)

(Legumin): in den Hülsenfrüchten (Erbsen, Linsen, Bohnen), dicht unter der Hülle.

4. Pflanzenleim: stets in Verbindung mit Kleber, besonders in den Getreidesamen.

Die Albuminate stehen unter den Nahrungsmitteln oben an und sind vielleicht die einzigen absolut unentbehrlichen unter ihnen. Sie sind die wesentliche Grundlage unserer Gewebe, die Hauptbestandtheile des Blutes und Fleisches; unter ihrer Mitwirkung bilden sich alle Gewebe. — Von unsern Nahrungsmitteln sind die wichtigsten Blut- und Fleischbildner folgende: Milch (Käse), Blut, Fleisch, Eingeweide, Ei, Gallerte, Getreidesamen und Hülsenfrüchte. Alle die Eiweißsubstanzen werden (wie S. 271 gesagt wurde) mit Hülfe des Magen- und Darmsaftes, sowie des Bauchspeichels in eine dem flüssigen Eiweiße ähnliche Masse (Peptone und in noch höhere Oxydationsstufen) umgewandelt und sodann vom Magen- und Darmkanale aus durch die Saugadern in das Blut gebracht, wo sie dann durch den Sauerstoff aus der eingeathmeten Luft zur Bildung der eiweißartigen Bestandtheile des Körpers allmählich vor- und zubereitet werden. Hierbei wandelt sich wahrscheinlich ein Theil des Eiweißes allmählich zu Faserstoff und Leim um; dagegen werden bei der Mauserung die alten abgestorbenen Eiweißsubstanzen schließlich zu Harnstoff verbrannt und als solcher hauptsächlich durch die Nieren mit dem Urin ausgeschieden. In den thierischen Nahrungsmitteln finden sich weit mehr von diesen Stoffen, als in den pflanzlichen, und von den letzteren sind nur die Hülsenfrüchte und die Getreidesamen ihres bedeutenderen Gehalts an Eiweißstoff (Legumin und Kleber) von Werth.

2. Fette und Kohlehydrate,

d. h. stickstofflose Substanzen, früher (von Liebig) Heizungs- und Respirationsmittel genannt

I. Fette.

a. Fette thierische Substanzen.

1. Thierisches Fett (s. S. 61) genießen wir mit dem Fleische, als Schmalz und Talg, als Butter und im Eidotter, in den fettig entarteten Gänselebern, im Fisch- und Leberthrane, sowie im Marke der Knochen.

b. Fette pflanzliche Substanzen.

1. Fette Oele (siehe S. 59) gewinnen wir zur Nahrung vorzugsweise aus den Früchten des Olivenbaumes und aus dem Mohnsamen, als Baum- und Mohnöl, ferner noch aus dem Rübsen, Raps und Hanf, aus dem Mandel- und Buchenkern 2c.

Die genannten thierischen wie pflanzlichen fetten Substanzen erleiden im Körper eine sehr einfache Umwandlung; sie werden nämlich im Darm-

kanale (nicht etwa schon im Magen) mit Hülfe der Galle, des Darmsaftes und des Bauchspeichels, in solch feine Kügelchen zertheilt, daß nun das flüssig gewordene und mit Wasser gemischte Fett einer Mandelmilch ganz ähnlich ist und in dieser Form leicht von den Saugadern des Darmes aufgesogen und in's Blut geführt werden kann (s. S. 278). — Der Nutzen des Fettes ist ein sehr bedeutender, denn abgesehen davon, daß alles im Körper vorkommende Fett zum größeren Theile von den genossenen fettigen Nahrungsstoffen gebildet zu sein scheint, so dient dasselbe ja auch noch mit dem Eiweiße zur Grundlegung aller Gewebe (mit Hülfe der Zellenbildung), sowie zur theilweisen Entwickelung der Eigenwärme und mechanischer Arbeit der Muskelthätigkeit, indem das Fett innerhalb des Blutes durch den Sauerstoff der eingeathmeten Luft unter Freiwerden von Wärme zu Kohlensäure und Wasser verbrannt wird.

II. Kohlehydrate

oder kohlenwasserstoffige Substanzen, dem Fett ähnliche (aber sauerstoffreichere).

a. Thierische fettähnliche Substanzen.

1. Milchzucker (S. 62) findet sich nur in der Milch aufgelöst; am reichlichsten in der Pferdemilch; auch ist die Milch der Frauen reichlicher damit versehen als die der Kühe. — Beim Sauerwerden der Milch verwandelt sich dieser Zucker in Milchsäure und ein kleiner Theil derselben ist dann bei höherer Temperatur im Stande, den noch in der Milch vorhandenen unverwandelten Milchzucker in Krümelzucker umzusetzen, welcher durch die Gährung in

2. Alcohol (S. 38) übergeht. Auf diese Weise, durch Zusatz saurer Kuhmilch zu Stutenmilch, bereiten sich die Tartaren, Mongolen und andere Nomadenvölker Asiens branntweinähnliche berauschende Getränke, den Kumiß und den Aracu. — Der

3. Honig (S. 62) wird von der Honigbiene durch Verarbeitung des Blüthenstaubs geliefert und durch Umbildung im Körper dieser Insekten in Wachs umgewandelt.

4. Milchsäure (S. 62) bildet sich

b. Pflanzliche fettähnliche Substanzen.

1. Stärke (S. 56): in der Kartoffel, den Samen der Getreidearten, in den Hülsenfrüchten, den Moosen, (isländischem), im Sago, Arrowroot, Tapioka 2c.

2. Zucker (S. 57): als Rohrzucker, Trauben- oder Krümelzucker und Schwammzucker.

3. Pflanzengallerte oder Pectin (S. 57): in dem Safte der meisten fleischigen Früchte und Wurzeln.

4. Pflanzenschleim oder Bassorin (S. 57): in der Salepwurzel, dem Leinsamen, der Eibischwurzel, den Quittenkernen, der Caraghenflechte, im Tragant- und Kirschgummi.

5. Gummi (S. 57): im arabischen Gummi, sonst nur in geringer Menge in den Pflanzen vorhanden.

6. Alcohol oder Spiritus (S. 58): aus dem Krümel- oder Traubenzucker mit Hülfe der Hefe (durch die weinige oder geistige Gährung) entstanden, findet sich im Weine, Branntweine, Rum (aus Zuckerrohrsaft), Arac (aus Reis), Cognac (aus Wein), Kirschwasser und Bier. — Mit Hülfe der atmosphärischen Luft kommt in

hauptsächlich in der Milch durch längeres Stehenlassen derselben, besonders in warmer Luft, sowie durch Zusatz eines Stückchens Kälbermagens (Lab), und zwar bildet sie sich aus dem Milchzucker (s. oben).

alcoholhaltigen Flüssigkeiten die saure oder Essiggährung zu Stande und so bildet sich dann die

7. **Essigsäure** (S. 59): im Weinessig, Frucht- oder Getreideessig (aus Gerste, Weizen, Kartoffeln) und Branntweinessig.

8. **Milchsäure** (S. 59): im Sauerkraute und den sauren Gurken.

Die aufgezählten, thierischen wie pflanzlichen, fettähnlichen (kohlenwasserstoffigen) Nahrungsmittel haben für den Körper einen doppelten Nutzen; sie dienen nämlich theils zur Bildung von Fett (was aber nur durch Zusatz von etwas Fett gefördert wird), theils durch ihre Verbrennung, wie das Fett, zur Entwickelung der Eigenwärme und zur Arbeitsleistung. Die Kohlehydrate werden im Blute sogleich verbrannt, ohne vorher, wie das Fett (s. S. 447) noch dienliche Umsetzungen zu erfahren. Die Stärke wird vorher aber mit Hülfe des Mund- und Bauchspeichels in Dextrin und Zucker umgewandelt (s. S. 57 und 277). — Da die fettigen und fettähnlichen Nahrungsmittel für sich allein den Körper nicht ernähren können, sondern immer nur erst in Gemeinschaft mit den übrigen (besonders eiweißartigen) Stoffen, so muß es auch ganz falsch sein, die Kartoffeln, sowie Zucker, Sago, Salep, Arrowroot und dergleichen für sich als gute Nahrungsmittel zu bezeichnen. Die Mütter werden hoffentlich auch einsehen lernen, daß die Stoffe, mit denen sie gewöhnlich die kleinen Kinder füttern, wie Sago, Salep, Arrowroot, Zucker und dergleichen, nur fettmachende Nahrungsmittel sind und, wenn sie nicht mit Blutbildnern (Milch, Fleisch, Ei) verbunden werden, eine falsche und zu Krankheiten (Scropheln, englische Krankheit) führende Ernährung des Kindeskörpers veranlassen.

3. Unorganische Nahrungsstoffe:

Wasser, Salze und Eisen.*)

a. Unorganische Stoffe der thierischen Nahrung.

Von diesen Stoffen finden sich vorzugsweise in der thierischen Nahrung: der phosphorsaure Kalk, das kohlensaure und phosphorsaure Kali und Natron, sowie das Eisen; auch Kochsalz findet sich in den thierischen Nahrungsmitteln in größerer Menge als in den pflanzlichen.

b. Unorganische Stoffe der pflanzlichen Nahrung.

Die Pflanzennahrung enthält, mit Ausnahme der phosphorsauren und kohlensauren Talkerde, im Verhältniß zur thierischen Nahrung, nur wenig von den nöthigen unorganischen Stoffen. Am meisten enthalten davon noch die Getreidesamen und Hülsenfrüchte.

*) Das **Eisen** gelangt durch Speisen und Getränke in den Körper und es ist nachgewiesen, daß feste und flüssige Nahrungsmittel so viel Eisen enthalten, daß immer noch ein Theil desselben mit den festen Excrementen ausgeschieden wird.

Wasser und **Kochsalz** sind die beiden unorganischen Stoffe, welche in ziemlich großer Menge in den menschlichen Körper geschafft werden müssen, damit derselbe ordentlich ernährt und gesund erhalten werde, denn er besteht ja fast zu drei Viertheilen aus Wasser und alle festen und flüssigen Bestandtheile des Körpers enthalten Kochsalz. Wasser und Kochsalz sind nun aber gerade diejenigen Nahrungsstoffe, von denen weder in den thierischen noch pflanzlichen Nahrungsmitteln die hinreichende Menge vorhanden ist, und deshalb muß man ordentlich salzen und trinken.

Das **Wasser** (s. S. 49) ist ein Bestandtheil aller Organe und Gewebe (auch den Schmelz der Zähne nicht ausgenommen); jedoch ist es kein reines Wasser, sondern enthält verschiedene unorganische und organische Stoffe aufgelöst. Der Wassergehalt der verschiedenen Organe, Gewebe und Flüssigkeiten ist ein sehr verschiedener und auch nach dem Alter des Individuums wechselnd. Beim Erwachsenen bildet das Wasser 58 Procent, beim Neugeborenen 66 Procent und im Alter nimmt trotz des scheinbaren Vertrocknens des Körpers, doch der Wassergehalt zu. — Es ist eine Eigenthümlichkeit der organisirten Materien, eine ihr eigenes Gewicht weit übersteigende Menge Wasser aufzunehmen (imbibiren) zu können, ohne ihren festweichen Zustand dadurch einzubüßen. — Der allergrößte Theil unseres Körperwassers wird als solches durch Getränke und Speisen von Außen zugeführt; nur ein ganz kleiner Theil bildet sich im Körper selbst und ist das Endproduct einer Reihe durch die oxydirende Wirkung des Sauerstoffs vermittelter chemischer Umsetzungen (Verbrennungen des Wasserstoffs organischer Verbindungen), wobei sich Wärme entwickelt. Aus dem Körper ausgeführt wird das Wasser: durch Nieren, Haut, Lungen und Darm. Die mit dem Harn täglich austretende Wassermenge beträgt etwa die Hälfte des im Ganzen austretenden Wassers. — Die Gegenwart des Wassers im Organismus ist eine der wesentlichsten Lebensbedingungen, denn 1) ist es das allgemeine Auflösungsmittel aller im Körper aufgelöst vorkommenden Stoffe und dadurch der Vermittler chemischer Processe und physikalischer Vorgänge. 2) Es ist Imbibitionsstoff und bedingt den eigenthümlichen festweichen Zustand der Organe und Gewebe, ihre Elasticität, ihre Ausdehnbarkeit, ihre Durchsichtigkeit und ihre Durchdringlichkeit. 3) Durch seine Verdunstung (auf der Haut, in den Lungen) werden beträchtliche Mengen von Wärme dem Körper auf diesem Wege fortwährend entzogen, und das Wasser ist demnach ein Abkühlungsmittel und insofern ein Wärmeregulator (s. S. 299).

Salze (s. S. 43), Ernährungssalze (s. S. 428). Sie werden dem Körper zum größten Theile bereits fertig gebildet zugeführt und verlassen den Körper auch meist in derselben Form, in der sie ihn betreten und nachdem sie zu seinem Aufbaue und Thätigsein gedient haben. Sie finden sich in fast allen Flüssigkeiten und Geweben, vorzugsweise in den Knochen und Zähnen. — Das Kochsalz, Chlornatrium (s. S. 51) ist in allen Flüssigkeiten, Organen und Geweben enthalten. — Alles im Körper vorkommende Kochsalz stammt aus der Außenwelt und wird durch

die Nahrung zugeführt. — Der Austritt des Kochsalzes aus dem Körper geschieht mittels des Harns, der Excremente, des Schleims, des Schweißes. — Daß das Kochsalz eine große Bedeutung für den Thierorganismus haben muß, sieht man schon daraus, daß Thier und Mensch sich nach seinem Genusse sehnen, daß seine Menge im Blute von der mit der Nahrung aufgenommenen ganz unabhängig ist, und daß es im Blute und in den Geweben regelmäßig vertheilt ist. — Der Nutzen des Kochsalzes ist noch nicht ganz festgestellt, doch ist wahrscheinlich, daß es bedeutenden Einfluß auf die Diffusions- und Auffangungsvorgänge*), auf Endosmose und Capillarität (s. S. 74) hat, daß es die Geschwindigkeit der Säfteströmung von Zelle zu Zelle in den Geweben steigert und daß es die Verdauung befördert (durch Hervorrufung einer reichlicheren Speichel- und Magensaftabsonderung). Es soll ferner in Verbindung mit Eiweiß die Auflösung der Blutkörperchen verhindern; auch soll es im Blute das Gelöstsein von Eiweiß und Käsestoff bedingen; es wäre auch möglich, daß es einen Antheil an der Ausscheidung des Harnstoffs und an der Bildung und Umwandlung des Zuckers hätte. — Die hohe Bedeutung des Kochsalzes für den Lebensproceß erhellt schon daraus, daß hungernde Thiere sehr bald gar kein Kochsalz mehr durch den Urin ausscheiden, so daß also die Gewebe und Säfte dasselbe hartnäckig zurückhalten.

Wasser.

Trinkwasser, Seewasser, Mineralwasser.

Das Wasser (s. S. 49 u. 449), das unentbehrlichste aller Nahrungsmittel, muß in ziemlich großer Menge in unsern Körper geschafft werden, da fast drei Viertheile desselben (das Blut zu $^4/_5$, das Fleisch zu $^2/_3$) aus Wasser bestehen und fortwährend große Mengen Wassers aus dem Körper in flüssiger oder in Dunstform entfernt werden (s. S. 449). Eine Menge von Beschwerden haben ihren Grund in einer unzureichenden Menge Wassers im Blute und überhaupt im Körper. — Weil nun die festen thierischen und pflanzlichen Nahrungsmittel bei Weitem nicht die hinreichende Menge davon enthalten, so ist der Genuß von Wasser oder von wasserreichen Getränken, sowie von flüssigen Speisen unerläßlich zur Er-

*) Versuche haben eine bestimmte Beziehung des Aufsaugungsvermögens thierischer Membranen zu dem Salzgehalte der Lösungen ergeben, die sich auch auf die Blutgefäße übertragen läßt. Mit dem Salzgehalte getrunkenen Wassers ändert sich auch das Aufsaugungsvermögen der Blutgefäße für das Wasser. Ist dessen Salzgehalt kleiner wie der des Blutes, so wird es mit der größten Schnelligkeit aufgenommen und durch die Nieren wieder ausgeschieden. Enthält das Wasser mehr Salz als das Blut, so tritt es nicht mehr durch die Nieren, sondern durch den Darmkanal aus (wie bei den salinischen, abführenden Mineralwässern).

altung der Gesundheit. — Das Wasser, welches von uns getrunken wird, nimmt seinen Weg größtentheils schon vom Magen aus theils direct in das Blut (der Pfortader), theils in die Lymphgefäße und wird dann vom Blute aus an allen Punkten des Körpers (in Verbindung mit andern Blutbestandtheilen) in so großer Menge abgeschieden, daß unser Körper einem mit Wasser getränkten Schwamme gleicht. Ueberflüssiges Wasser wird baldigst durch die Nieren, Haut und Lungen entfernt, so daß enorme Mengen Wasser getrunken werden müßten, wenn dadurch bedeutendere Störungen der Gesundheit eintreten sollten. Ob wir kaltes oder warmes Wasser trinken, ist insofern ein großer Unterschied, als bei ersterem die Kälte als nervenreizendes Mittel (s. später) mitwirkt, weshalb sehr kaltes Wasser Magenschmerzen hervorrufen und den Stuhlgang befördern kann (s. S 439).

Das der Luft ausgesetzte Wasser enthält je nach dem Zustande der Witterung eine wechselnde Menge von Luftbestandtheilen (Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff), welche sich beim Kochen, wie bei dem Gefrieren als Luftblasen ausscheiden. Auf der Gegenwart der Luft im Wasser beruht seine Fähigkeit, thierischen Organismen (Fischen u. dergl.), welche zur Erhaltung ihres Lebens Sauerstoff brauchen, als Aufenthaltsort dienen zu können. Im Wasser der Quellen fehlt der Sauerstoff meist fast gänzlich und daher kommt es, daß dasselbe erst nachdem es längere Zeit mit der Luft in Berührung war, für Thiere athembar wird. Fische ersticken in frischem Quellwasser aus Luftmangel und ein Forellenbach hat bei seinem Ursprung keine Fische. — Der Sauerstoff verleiht dem Wasser keinen Wohlgeschmack, wohl thut dies aber die Kohlensäure, an welcher das Quellwasser stets ziemlich reich ist. Die den Wasser beigemischten mineralischen Stoffe richten sich nach den verschiedenen Mineraltheilen, die sich im Boden, den das Wasser durchlief, enthalten. Das Trinkwasser enthält in der Regel soviel unorganische Nahrungsstoffe, daß es fast allein hinreicht, diese dem Blute zuzuführen.

Als **Trinkwasser** empfiehlt sich am meisten das **Quell-** und **Brunnenwasser**, denn diese Wässer, obschon sie niemals chemisch rein, sind am schmackhaftesten und führen dem Körper nicht blos Wasser, sondern auch wichtige Kalksalze zu (besonders zur Knochenbildung). Regenwasser und destillirtes Wasser, welchen die Mineralbestandtheile fehlen, müssen erst durch Zusatz von Salzen (besonders von Kochsalz) zum Gebrauche als Trinkwasser tauglich gemacht werden. — An ein **gutes** trinkbares und gesundes Wasser sind aber folgende Anforderungen zu machen: es muß vollkommen klar und farblos, krystallhell sein und dies auch bei längerem Stehen an der Luft bleiben; es muß perlen, also Luft, zumal Kohlensäure

enthalten; es muß völlig geruchlos sein und von reinem erquickendem Geschmacke, ohne irgend welchen Beigeschmack; zur Sommerzeit muß es kälter, im Winter dagegen wärmer als die atmosphärische Luft sein (+ 8 — 12° R.). Auch das klarste Wasser, wenn es längere Zeit gestanden hat, setzt einen trüben Ueberzug an das Glas ab, und zwar deshalb, weil sich die Kohlensäure, die den kohlensauren Kalk aufgelöst erhielt, entwichen ist und nun die Kalksalze sich ausscheiden. — Wer auf Reisen viel verschiedenes Wasser trinken muß, thut gut, demselben etwas Spirituöses (Rum, bittern Schnaps) zuzusetzen, etwa 1 Theelöffel auf ein Glas. — Bei großer Hitze löscht abgestandenes wärmeres Wasser den Durst besser als frisches kaltes Wasser. — Gegen die übermäßige Hitze unseres Innern (s. S. 449) schützt nichts besser als reichliches Trinken vielen und kalten Wassers, weil dieses unmittelbar eine gewisse Wärmemenge an sich nimmt, und weil es mittelbar durch Unterstützung des Schwitzens und Verdunsten des Schweißes Wärme ausführt. Eine schwitzende Haut giebt viermal so viel Wärme ab, als eine trockene; schwitzende Menschen haben weniger von der Hitze zu leiden, als solche mit trockener Haut. Feuerarbeiter können andauernd furchtbare Hitze ertragen, wenn sie viel trinken und tüchtig schwitzen. Auf Märschen in der Sonnenhitze muß oft und viel Wasser (mit einer kleinen Menge spirituösen Getränks) getrunken werden, wenn die Hitze nicht schaden soll. — Um das Trinkwasser kühl zu erhalten, bewahrt man es in porösen Thongefäßen ohne Glasur (Alcarraza's) auf, durch deren Wände beständig etwas Wasser herausschwitzt und nun durch sein Verdunsten Kälte entwickelt, die das Gefäß und sein Wasser abkühlt. Haben sich nach einiger Zeit die Poren dieser Gefäße durch den ausgeschiedenen Kalk verstopft, so hört die kühlende Eigenschaft derselben auf; sie sind aber wieder brauchbar (porös) zu machen, wenn man den Kalküberzug durch mit Salzsäure angesäuertes Wasser auflöst und entfernt. Durch ein solches Wasser sind auch Trinkwasserflaschen leicht von ihrem Bodensatz zu befreien. — In Folge von Verunreinigungen des Trinkwassers (besonders mit mikroskopisch-kleinen Pflanzen und Thieren, und mit Producten der Fäulniß organischer Substanzen), kann dieses Ursache zu mancherlei schweren Erkrankungen werden. Besonders geben die Cloaken und Abflußkanäle in der Nähe von Brunnen häufig Veranlassung dazu. Durch die Sorge

für gutes, reines Trinkwasser kann eine Menge von Krankheiten verhütet werden. Um unreines Wasser trinkbar zu machen, giebt es verschiedene Reinigungsweisen. Es kann dies zunächst durch Kochen geschehen; da hierdurch aber alle Luft ausgetrieben wird, so bekommt das gekochte Wasser einen faden Geschmack. Dieser kann dann in Etwas dadurch verbessert werden, daß man dieses Wasser in einem verschlossenen Glasgefäße einige Zeit mit Luft schüttelt oder Kohlensäure zusetzt. Am zweckmäßigsten ist aber zur Verbesserung unreinen Wassers die Filtration desselben durch Pulver von frisch geglühter Holzkohle (besonders sogen. plastischer Kohle, eine Zusammensetzung von Kohle und Thon), weil diese die Eigenschaft hat, den Flüssigkeiten riechende, faulende und fauligschmeckende organische Substanzen mit großer Kraft zu entziehen. Die Kohle, welche einige Zeit der Filtration gedient hatte, muß entweder erneuert oder gereinigt werden. Das letztere geschieht auf folgende Weise: die Kohle wird zuerst mit verdünnter Salzsäure und dann wiederholt mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und unter Luftabschluß in einem bedeckten irdenen Gefäße von feuerfestem Thone im Kohlenfeuer geglüht. — Durch Filter, welcher aus Eisenschwamm gefertigt, kann unreines Wasser zwar geruchlos gemacht aber nicht vollständig gereinigt werden, auch wird es durch das gelöste Eisen von schlechtem Geschmack und deshalb ungenießbar. — Nachgewiesen können organische Stoffe im Trinkwasser werden: durch Zusatz einiger Tropfen Goldlösung oder einer Lösung von übermangansaurem Kali oder Natron, wodurch ein dunkler brauner Niederschlag entsteht. — Zur Geschmacksverbesserung des Trinkwassers setzt man demselben Essig, Zucker, saure und süße Fruchtsäfte, Weine und andere Spirituosen zu. Diese Stoffe können das Wasser allerdings wohlschmeckend machen, sie sind aber nicht im Stande, die Wirkungen schädlicher Beimengungen aufzuheben. — Neuerlich werden bleierne Leitungsröhren zur Wasserleitung verwendet, weil das durchgeleitete Wasser kein Blei auflöst. Trotzdem ist es doch gut, von Zeit zu Zeit nachzuforschen, ob das Wasser nicht Blei enthält, denn es ist dies möglich, wenn das Wasser mit Luft in Berührung in den Röhren stagnirt. Dies geschieht auf die Weise leicht, daß man zu einem Glase Wasser etwas Schwefelwasserstoff-Ammoniak zusetzt. Entsteht dadurch eine braune Färbung, welche durch nachher zugesetzte Weinsteinsäure nicht wieder verschwindet,

so ist Blei vorhanden. Rohes Eis und Eiswasser sollen mit die Ursache der Verbreitung von Eingeweidewürmern sein, da in den Wässern der Wiesen die Keime der Entozoen in großer Menge enthalten sind.

Die Wässer, mit denen wir es im gewöhnlichen Leben zu thun haben, bezeichnet man als süße, salzige und stehende Gewässer. — Das süße Wasser, welches uns zum Getränk dienen kann, kennen wir als Regen-, Quell-, Brunnen- und Flußwasser. — Das Regenwasser ist zwar das reinste der süßen Gewässer und schmeckt deshalb eigenthümlich fade, enthält aber dennoch Spuren von Kohlensäure, Salzen (Kochsalz), Ammoniak und atmosphärischer Luft (die aber etwas reicher an Sauerstoff und ärmer an Stickstoff als die gewöhnliche Luft ist, weil sich der Sauerstoff leichter im Wasser löst als der Stickstoff). Daß nicht selten das Regenwasser noch mit Stoffen verunreinigt sein muß, welche sich in der Atmosphäre gerade aufhielten, ist natürlich. Dem geschmolzenen Schneewasser mangeln die Gase des Regenwassers; es soll, wie die kanadischen Jäger behaupten, den Durst nicht zu löschen vermögen. — Das Quellwasser ist ursprünglich Regenwasser, welches durch die Erde filtrit ist, aber an irgend einer abhängigen Stelle auf festem Grunde sich zu einem Strahl ansammelt und so an der Erdoberfläche wieder zum Vorschein kommt. Die Bestandtheile des Quellwassers sind nach dem Boden, welchen es durchdringt, sehr verschiedenartige; von Gasen enthält es Kohlensäure und atmosphärische Luft (von ersterer mehr, von letzterer weniger als das Regenwasser), von festen Substanzen gewöhnlich kohlensaure, schwefelsaure und salzsaure Erden und Alkalien (Kalk, Natron, Kochsalz) aufgelöst. Die Temperatur des Quellwassers, gewöhnlich + 6 bis 10°, hängt von der Wärme der Erdschichten ab, durch welche dasselbe emporsteigt, und richtet sich sonach hauptsächlich nach der Tiefe des Ursprungs der Quelle. — Das Brunnenwasser ist dem Quellwasser ziemlich ähnlich, allein weil es langsamer als dieses durch die Erde filtrirt, hat es einen größern Reichthum an erdigen Stoffen, besonders an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke, und dieser Reichthum ist um so größer, je mehr Kohlensäure darin vorhanden, welche die Auflöslichkeit des Kalkes befördert. Die Menge jener Kalksalze bedingt die Härte des Brunnen- und Quellwassers, welche sich recht gut dadurch mindern läßt, daß man durch Kochen die Kohlensäure austreibt, worauf sich ein großer Theil der Kalksalze ausscheidet (als Topf- oder Kesselstein anlegt). Hartes Wasser taugt übrigens seines Kalkgehaltes wegen weder zum Kochen (besonders der Hülsenfrüchte und des Fleisches) noch zum Kaffee-, Thee- und Malzaufguß, noch auch zum Waschen, Bleichen und Färben. Hierzu muß weiches Wasser verwendet werden, und ein solches ist das Regen-, Schnee- und Flußwasser; durch Zusatz von etwas Soda läßt sich das harte Wasser zum Kochen der Hülsenfrüchte, des Kaffees und Thees (sowie auch zum Trinken) brauchbarer machen. Indem nämlich durch das Sieden ein Theil des zur Auflösung des Kalkes nöthigen Wassers und der Kohlensäure verdunstet, setzt sich der Kalk auf den Schalen der Erbsen, Linsen rc. ab, verhindert dadurch das Eindringen des Wassers und so das Erweichen und Garwerden der Speisen. Wenn größere Mengen Wassers

n Behältern sieden, so setzt sich dieser Kalk als „Pfannen-, Topf- oder Kesselstein" an den Wänden derselben fest. Zusatz von Soda (kohlensaurem Natron) zum Wasser verhindert, wie schon gesagt wurde, diese Steinbildung, denn die Kohlensäure der Soda verbindet sich mit dem Kalke zu einem unlöslichen Stoffe. Die Entfernung des Kesselsteins durch Ausklopfen (nicht durch Salzsäure) wird bedeutend erleichtert, wenn man vorher Wasser mit einem Zusatze von Salmiak in dem Gefäße kocht, wodurch ein Theil des Kesselsteins aufgelöst und der Rest bröcklich und weich wird. Daß man mit hartem Wasser nicht gut waschen und bleichen kann, kommt daher, weil der Kalk die Seife nicht ordentlich auflösen läßt, sondern zersetzt, d. h. sich mit den fettigen Stoffen derselben zu einer schmierigen und klebrigen Masse, zu sogen. Erdseife verbindet, die sich auf die Zeuge auflegt, sie rauh macht, mit einem Ueberzuge bedeckt und dadurch der Seife ihre Schmutz und Fett auflösende Eigenschaft benimmt. Aus demselben Grunde löst auch hartes Wasser als Bleichwasser den Schmutz, das Fett und Fettstoffe in den zu bleichenden Substanzen nur sehr schwer auf. Könnte eine Hausfrau hartes Wasser, ehe sie damit wäscht, nicht erst in großen Waschkesseln abkochen, so thue sie es vorher in große Wannen, die in freier Luft und womöglich in der Sonne stehen, lasse es darinnen ein bis zwei Tage und gieße es während dieser Zeit so oft als möglich mittels eines kleinern Gefäßes etwas hoch durch die Luft aus einer Wanne in die andere. Es entweicht dadurch die Kohlensäure und der Kalk fällt zu Boden. — Das Flußwasser, welches aus einer Vereinigung von Quell- und Regenwasser besteht, enthält außer den Stoffen dieser Wässer auch noch lösliche Bestandtheile des Flußbettes und muß deshalb in verschiedenen Flüssen sehr verschieden sein. Häufig ist das Flußwasser auch noch mit organischen Substanzen verunreinigt. — Das Wasser der Landseen theilt im Allgemeinen die Eigenschaften des Flußwassers. — Zu den salzigen Gewässern gehört, abgesehen von den salzigen Mineralwässern, das Meer- oder Seewasser, welches etwa zwei Drittel unserer ganzen Erde einnimmt. Dasselbe zeichnet sich vor dem süßen Wasser durch seinen großen Salzgehalt aus, und dieser besteht vorzugsweise aus Kochsalz, Bitter- und Glaubersalz. An verschiedenen Stellen des Oceans ist dieser Salzgehalt verschieden, am größten im stillen Ocean, am geringsten an den Küsten des nördlichen Europa's, steigend nach den Wendekreisen zu. Zum Getränke für den Menschen ist das Meerwasser vollständig untauglich, doch läßt es sich durch Gefrieren, Destilliren und Filtriren ganz oder zum großen Theile von seinen Salzen befreien und dadurch trinkbar machen. Stets ist auch das Meerwasser noch dichter und schwerer, sowie wärmer als das süße Wasser; bemerkenswerth ist hierbei ferner, daß die Wärme in den obern Schichten des Wassers aller Meere immer, bei den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, so ziemlich auf demselben Stande bleibt. — Stehende Wässer in Sümpfen, Gräben, Teichen, Lachen 2c., welche vorzüglich in warmer Jahreszeit in Folge der Fäulniß organischer Substanzen dem Menschen schädliche Gase (Kohlen-, Phosphor- und Schwefelwasserstoff) entwickeln, enthalten zu viel organische Substanzen und Fäulnißproducte, als daß sie trinkbar sein könnten, jedoch lassen sie sich durch Kochen oder durch Filtriren mit frisch geglühter Holzkohle, sowie durch Alaun etwas verbessern. Als Filter kann

man Watte oder einen Trichter von Filz benutzen, und zum Durchseihen gebraucht man Schichten von Sand, Kies und Steinen, zwischen welche mehrere dicke Lagen von grobem und feinem Kohlenpulver eingeschaltet sind. Auch das Hineinlegen von Eichenholzspähnen, sowie schon das bloße Kochen, machen unreines Wasser trinkbarer. — Wasser in der Nähe (bis zu 20 und mehr Fuß) von Cloaken, Schleußen, Kirchhöfen rc. kann dadurch schädlich werden, daß Zersetzungsproducte aus der Cloake durch den Erdboden hindurch in das Wasser dringen. — Ueber Grundwasser s. später.

Mineralwässer sind entweder kalte oder warme Quellwässer, welche auf ihrem längern oder kürzern Wege, den sie durch unsere Erdrinde bis zur Erdoberfläche machen müssen, mehr oder weniger von diesem oder jenem mineralischen Bestandtheile der Erdschichten aufgenommen haben. Jedoch müssen bei der Entstehung einiger dieser Wässer (wie bei den schwefel- und kohlensäurehaltigen Wässern) auch noch chemische Processe (Zersetzungen von Salzen) mitwirken. Die vortheilhafte Wirkung vieler dieser Wässer hängt zum größten Theile vom bloßen Wasser und theilweise nur von den in ihnen enthaltenen Mineralstoffen ab, welche unsern Körper zusammensetzen helfen, wie: Eisen, Kochsalz, Kalk, Natron, welche Stoffe aber auch auf andere Weise als gerade durch diese Wässer in den Körper eingeführt werden können.

1) Stahl- oder Eisenwässer, welche eine beträchtliche Menge Eisen enthalten und deshalb einen tintenartigen, zusammenziehenden Geschmack haben. In manchen Eisenwässern ist das Eisen (kohlensaures Eisenoxydul) an Kohlensäure gebunden und fällt, sobald die Kohlensäure durch Einwirkung der Luft oder durch Kochen vertrieben wird, als Eisenoxyd nieder. Findet sich in solchen kohlensaures Eisen enthaltenden Stahlwässern eine größere Menge Kohlensäure, dann heißen sie Sauerbrunnen (wie Spaa, Pyrmont). In andern Stahlwassern ist schwefelsaures Eisenoxydul vorhanden (wie im Wasser von schles. Buckowina) und dieses ist weder durch die Luft, noch durch Kochen ganz niederzuschlagen. Man benutzt die Stahlwässer, um Eisen in das Blut zu bringen (besonders bei Bleichsucht); jedoch belästigen sie sehr bald den Magen. Auch geht nur ein sehr geringer Theil in das Blut über.

2) Schwefelwässer sind mit Schwefelwasserstoff geschwängert und riechen deshalb nach fauligen Eiern. Einige derselben enthalten Schwefelmetalle (Schwefelcalcium oder Schwefelnatrium); manche sind kalt (wie Nenndorf, Weilbach, Berka, Bocklet, Doberan), andere warm (wie Aachen, Warmbrunn, Landeck, Baden bei Wien). Man gebraucht sie gewöhnlich bei chronischen Hautleiden und Unterleibsverstopfungen.

3) Säuerlinge sind reich an Kohlensäure und moussiren deshalb, wirken kühlend, erfrischend, den Harn treibend und die Magenverdauung vorübergehend anregend (Uebelkeit beseitigend). Die meisten dieser Wässer haben kohlensaures oder doppeltkohlensaures Natron als Bestandtheile und heißen dann alkalische Säuerlinge (wie Selters, Altwasser, Salzbrunn, Reinerz, Pyrmont); häufig enthalten sie auch noch kohlensaures Eisenoxydul. Zu den warmen Säuerlingen gehört Karlsbad, Schlangenbad, Ems, Wiesbaden; zu den kalten: Pyrmont, Schwalheim, Bocklet, Franzensbad, Geilnau, Fachingen, Selters, Liebenstein, Kissingen, Bilin, Schwalbach, Spaa, Soden, Marienbad, Saidschütz, Püllna.

4) Salinische Wasser enthalten eine bedeutendere Menge von Salzen, gewöhnlich neben Kohlensäure, Eisenoxyd oder Schwefelsäure. Es giebt: a) purgirende salinische Wässer, mit schwefelsaurer Magnesia (Bitterwässer) und schwefelsaurem Natron; es sind: Epsom, Saidschütz, Püllna; b) Salinen mit Kochsalz; c) kalkhaltige Wässer mit kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke (Wiesbaden); d) alkalische Wässer mit kohlensaurem und doppeltkohlensaurem Natron, wie Teplitz, Ems, Vichy; sie heißen alka-

liche Säuerlinge (wie Karlsbad und Selters), wenn sie kohlensaures Natron mit Ueberschuß von Kohlensäure enthalten, kohlensaure Stahlwässer, wenn kohlensaures Natron mit kohlensaurem Eisenoxydul zugleich vorhanden ist.

Künstliche Mineralwässer ersetzen die natürlichen vollständig, trotzdem daß viele Aerzte gegen die ersteren eingenommen sind, meinend, daß diesen der eigenthümliche Brunnengeist fehle. — Am gebräuchlichsten sind jetzt die künstlich bereiteten kohlensäurehaltigen Wässer (Sota-water der Engländer), welche man entweder dadurch bereitet, daß man Wasser (mit Hülfe verstärkten Luftdruckes) einfach mit Kohlensäure schwängert, oder so, daß man aus einem löslichen kohlensäurereichen Salze (doppeltkohlensaurem Natron) durch irgend eine organische Säure (Weinsäure) die Kohlensäure austreibt (Brausepulver). Ihre Wirkung ist die der Säuerlinge (s. oben). Für einen schlechten und schwachen Magen taugen die kohlensäurereichen Wässer durchaus nicht. Ueberhaupt ist der zu reichliche Genuß von kohlensaurem Wasser der Gesundheit nicht zuträglich. — Künstliche kohlensaure Wässer können noch dadurch schädlich werden, wenn die Flaschen mit schlechtem Zinn- und Bleiapparate verschlossen werden, oder wenn in den Flaschen die Zuleitungsröhren aus Blei bestehen (s. bei Geräthschaften und Bleivergiftung).

Milch.

Die Milch ist weißes Blut nicht mit Unrecht zu nennen, denn sie gleicht diesem in ihrer Zusammensetzung fast ganz und sie ist, außer dem Blute selbst, für uns der einzige Nahrungsstoff, welcher für sich, auch wenn wir daneben kein anderes Nahrungsmittel genießen, den Stoffwechsel (das Leben) in unserm Körper gehörig zu unterhalten vermag, und zwar deshalb, weil die Milch etwa 33 pr. C. blutbildender Stoffe und alle diejenigen Bestandtheile (und zwar in der gehörigen Menge) in sich enthält, aus welchen unser Körper aufgebaut ist. Jedenfalls ist die Milch ein Nahrungsmittel, auf dessen alleinigen Genuß die Natur den Menschen in seiner ersten Lebensperiode angewiesen hat. Für den Säugling ist die Milch geradezu unentbehrlich; dem Erwachsenen kann sie aber ebensowohl als Speise und Getränk dienen, und deshalb wird sie auch beinahe von allen Völkern vorzugsweise gern genossen. Nur die Garrow's und Noga's, halbwilde Stämme in Hinterindien, sowie die Cochinchinesen, sollen die Milch als ein unreines Nahrungsmittel verabscheuen. Die Milch kann aber für sich allein für den Erwachsenen nicht als einzige Nahrung verwendet werden, weil sie bald Widerwillen gegen sich erregt, auch sind ihre Bestandtheile nicht immer

alle in solcher Menge vorhanden, um für jedes Alter hinzureichen *).

Die Milch ist eine in den Brustdrüsen weiblicher Säugethiere abgesonderte Flüssigkeit (s. später bei Brustdrüse), welche sich undurchsichtig und von weißer Farbe, bisweilen aber bläulich oder gelblich gefärbt, ohne Geruch und nach ihrem Gehalte an Milchzucker von mehr oder weniger süßlichem Geschmacke zeigt. Die Milch reagirt frisch schwach alkalisch, häufig aber neutral oder schwach sauer. Am meisten wird vom Menschen die Milch gezähmter, kräuterfressender Thiere, namentlich der Kühe, Ziegen und Schafe, benutzt, jedoch genießen manche Völker auch die Milch der Stute und Eselin, des Kameels, Dromedars, Rennthiers und Lamas. Alle diese Thiermilchen unterscheiden sich nun aber ebensowohl unter einander, wie von der des Menschen dadurch, daß die verschiedenen Milchbestandtheile in verschiedener Menge vorhanden sind, also nicht qualitativ, sondern quantitativ. Stets sind derselben auch noch specifische, riechende Stoffe der thierischen Hautabsonderung beigemischt, welche sehr wesentliche Unterschiede in Geruch und Geschmack verursachen. — Bleibt die Milch einige Zeit in Ruhe stehen, so bildet sich auf ihrer Oberfläche eine dicke, fettige Schicht, der sogenannte **Rahm** oder die **Sahne** (Schmetten, Oberes), während die darunter befindliche Flüssigkeit (entrahmte oder Schlickermilch) dünner und bläulich wird. Nach etwas längerem Stehen (besonders in der Wärme und bei Gewittern) wird die Milch sauer und gerinnt (wird zu einer dicken, fast breiigen Flüssigkeit); das Dünnflüssige zwischen und über den Gerinnseln schmeckt sauer und wird **Molken** genannt, das Geronnene ist der **Quark, Käse**.

Die chemisch-mikroskopische Untersuchung der Milch ergiebt, daß dieselbe vorzugsweise aus Wasser besteht (im Mittel 89%), in welchem als die hervorstechendsten Substanzen eine eiweißartige Materie, nämlich der **Käsestoff** (oder das **Caseïn**)

---

*) Da die Kuhmilch in einem Pfunde etwa $1^3/_5$ Loth Eiweißstoffe $1^3/_{10}$ Loth Butter und $1^1/_5$ Loth Milchzucker enthält, der erwachsene arbeitende Mensch in 24 Stunden mindestens 6 bis 7 Loth Eiweißstoff und 23 Loth Fettbildner und Fett bedarf, so würden 4 bis 5 Pfund Milch zwar diesen Bedarf an Eiweißstoffen decken, es wären aber mindestens 2 Loth Fett und 18 Loth Fettbildner (Zucker, Mehl u. s. w.) erforderlich, um eine ganz passende Speise herzustellen.

und der Milchzucker, aufgelöst sind, neben welchen Stoffen sich dann noch die auch im Blute vorkommenden Salze (besonders phosphorsaurer Kalk und Kochsalz) und Eisen vorfinden. Diese Salze zeigen eine auffallend ähnliche Mischung mit denen der Blutkörperchen. In dieser klaren Auflösung (d. i. das sogen. Milchplasma) von Käsestoff, Eiweißstoff, Milchzucker und Salzen schwimmen unzählige, nur durch das Mikroskop wahrnehmbare Kügelchen, welche Milch- oder Butterkügelchen genannt werden und der Milch ihre weiße Farbe und Undurchsichtigkeit geben. Sie sind es, welche ihrer Leichtigkeit wegen beim Stehen der Milch sich obenan als Rahm sammeln und die Butter geben, denn sie bestehen aus mit einer zarten Käsestoffhülle (?) umgebenen Bläschen, in denen sich Butter befindet. Durch Schütteln und Schlagen, überhaupt durch jede starke Bewegung des Rahms (d. i. Buttern) kleben die Butterkügelchen (deren Hüllen größtentheils zerreißen) zu Butter an einander, die aber immer noch etwas Käsestoff, Zucker und Salze enthält. — Die durch das Buttern ihres Fettes zum größten Theile beraubte Milch heißt Buttermilch. — Beim Kochen überzieht sich die Milch mit einer weißen Haut (Milchhaut), die weggenommen sich beständig wieder erneuert; sie besteht aus geronnenem Eiweiß. Sonach sind die Hauptbestandtheile der Milch außer Wasser: Eiweißstoffe, besonders Käsestoff, und etwas weniges Eiweiß (welches durch Hitze gerinnt, während der Käsestoff nur durch Säuren fest wird), Fette (die sogen. Butter, Glyceride der Butirin-, Stearin-, Palmitin-, Myrisin- und Oelsäure), Milchzucker, Salze (Kali-, Kalk- und Phosphorsäureverbindungen), Eisen (und etwas Mangan), Lecithin oder Protagon, Extractivstoffe (Harnstoff, Kreatin und Kreatinin). Das Mengenverhältniß dieser Stoffe zu einander ist in den verschiedenen Milcharten verschieden und ändert sich auch in Etwas nach dem Genusse von verschiedenen Nahrungsmitteln. Stets enthält die Milch in ihrer Flüssigkeit eine bestimmte Menge der im Organismus befindlichen Gase gelöst, besonders Kohlensäure neben etwas Stickstoff und Sauerstoff.

Die Kuhmilch ist reich an Käsestoff und Eiweißstoff (mit viel Phosphorsäure), an fester Butter und Salzen. In 100 Gewichtstheilen frischer und guter Kuhmilch schwanken, wie in der Milch aller Thiere, die Bestandtheile und zwar: der Käsestoff von 3—4 Proc., das Fett von 3—5 Proc. der Milchzucker von 3—5 Proc. und die Salze von $^1/_6$—$^1/_4$ Proc.; gewöhnlich 85—89 Proc. Wasser. Die beim Melken zuletzt gewonnene Milch

ist stets reicher an Butter als die zuerst abgemolkene. Das vollständige Ausmelken der Kühe ist daher, soll die Milch recht fett sein, unerläßlich. Die **Schafmilch** (mit 85 Proc. Wasser) enthält etwas weniger Käsestoff und Butter, aber etwas mehr Milchzucker als die Kuhmilch; die **Ziegenmilch** gleicht fast der Schafmilch, die **Eselsmilch** (mit 90 Proc. Wasser) ist weit ärmer an Käsestoff und Butter als Kuhmilch, dagegen weit reicher an Milchzucker; die **Stutenmilch** (mit 89 Proc. Wasser) enthält sehr wenig Käsestoff, dagegen sehr viel Fett und Milchzucker; die **Kameelmilch** soll ihres Fettreichthums wegen sehr dick sein, salzig-bitter schmecken und vor dem Genuß mit Wasser verdünnt werden; die **Rennthiermilch** ist sehr fetthaltig und soll im Winter einen unangenehmen talgigen Geschmack haben. Auch die Milch von **Schweinen**, die, zwar mit Unrecht, fast gar nicht genossen wird, ist eine ganz vorzügliche. Die **Frauenmilch** (mit 89 Proc. Wasser) ist mehr bläulichweiß als die Kuhmilch und schmeckt süßer als dieselbe, sie säuert weniger leicht als andere Milch und beim Gerinnen wird sie nicht so dicht und fest; sie ist weit reicher an Milchzucker, aber ärmer an Käsestoff, Butter und Salzen als die Kuhmilch. Der Frauenmilch am ähnlichsten ist die Eselsmilch. Um Kuhmilch der Frauenmilch ähnlich zu machen muß derselben, da sie an Käsestoff und Butter reicher ist, Wasser und Milchzucker zugesetzt werden. Nach einigen Untersuchungen soll die Milch von Brünetten reicher an Käsestoff, Zucker und Butter sein als die von Blondinen.

Was den Einfluß der Nahrungsmittel auf die Beschaffenheit der Milch betrifft, so lehren Versuche, daß derselbe unleugbar ist, daß fettreiche Nahrung und Ruhe (Stallfütterung) den Buttergehalt vermehren, daß bei reichlicher gemischter, besonders eiweißreicher Nahrung, die Milch reich an Käse und Butter wird. Soll die Kuh gute Milch liefern, so muß mit ihrem Futter durchaus häufig gewechselt werden, denn bei ganz gleichmäßigem Futter giebt sie stets nur mittelmäßige und wenig Milch. Auch ist erwiesen, daß je mehr Flüssigkeit die Thiere (auch Menschen) zu sich nehmen, die Milchabsonderung um so reichlicher wird, ohne daß die Qualität der Milch sich änderte. Deshalb ist Stillenden der reichliche Genuß von Flüssigkeit (Bier) anzurathen und milchenden Thieren giebt man darum wasserreiches Futter (Schlempe) und Salz (Lecksteine). In den **Frühlings- und ersten Sommermonaten**, wo anstatt der trockenen Stallfütterung grünes Futter gegeben wird, bekommt die Milch kleinen Kindern oft nicht gut; sie ist dann mit Soda oder gebrannter Magnesia (1 Messerspitze auf ½ Kanne) abzukochen. — Bei stillenden Frauen fand sich, daß die Milch während der Dauer des Säugens allmählich Veränderungen erleidet; denn während der Buttergehalt sich ziemlich gleich bleibt, nimmt im Verlaufe des Stillens entsprechend dem Wachsthume des Säuglings der Käsegehalt zu, während der Milchzucker sich allmählich vermindert. Dies ist beim Aufziehen kleiner Kinder ohne Amme wohl zu berücksichtigen. Reichlicher Fettgenuß vermindert die Milchabsonderung, dagegen steigt dieselbe bei stickstoffhaltiger oder Fleischnahrung, im Vergleiche zur vegetabilischen Nahrung, bedeutend, und der Gehalt an festen Bestandtheilen, namentlich an Fetten, weniger an Käsestoff, erhöht sich. Es geht daraus hervor, daß die Fettbildung für die Milch vorzugsweise aus Eiweißstoffen geschieht. — In welcher Weise die Milch durch Krankheiten, Arzneistoffe und Gemüthsbewegungen verändert wird, ist noch nicht erforscht, doch darf eine kranke (besonders brustkranke) und Arznei nehmende Mutter oder Amme nie stillen, und die Kuh, von welcher ein Säugling die Milch erhält, soll stets genau untersucht werden (vorzüglich schwindsüchtiger Lungen wegen). Eine Thatsache ist, daß die Farbe der Milch nach dem Genusse gewisser Pflanzen eine besondere Färbung annehmen kann; so wird sie beim Füttern mit Safran gelb, mit Färberröthe roth, bei indigohaltigen Gewächsen blau; durch bittere Kräuter erhält auch die Milch einen bittern Geschmack, und würzige Kräuter machen den Geruch derselben aromatisch; Jod geht sehr leicht in die Milch über. — Durch Milch, welche in einem Typhuskrankenzimmer gestanden hatte und von einer Typhuskrankenpflegerin gemolken war, soll das Typhuscontagium wie durch Trinkwasser verschleppt worden sein. Auch für das Scharlachcontagium behauptet man das Gleiche.

Das Sauerwerden und Gerinnen der Milch, welche einige Zeit an der Luft gestanden hat, beruht auf der Bildung von **Milchsäure**

in derselben und diese Bildung kommt durch die Umwandlung des Milchzuckers zu Stande. Diese Säure bedingt dann ein Gerinnen und Niederschlagen des Käsestoffs und Eiweißes in der Milch. Früher erklärte man jene Säurebildung blos durch die Verbindung des atmosphärischen Sauerstoffs (den die Milch beim Stehen an der Luft begierig in sich aufnimmt) mit dem Milchzucker. Der Sauerstoff wird nämlich zur Oxydation des Käsestoffs verwendet und das sich zersetzende Caseïn wirkt als Gährungserreger für den in der Milch enthaltenen Milchzucker, macht ihn (durch Umlagerung seiner Elemente) zu Milchsäure, und reißt auch das Fett in die Zersetzung mit hinein; letzteres wird **ranzig** (es bilden sich Glycerin- und Fettsäuren: Capryl-, Caprin-, Capron- und Buttersäure). In Folge der Milchsäureverbindung wird die Alkaliverbindung des Caseïns getrennt, das Caseïn wird frei und unlöslich, es scheidet sich als eine dicke Gallerte (Quark, Käse) aus, welche allmählich eine helle, durchsichtige, grünliche Flüssigkeit, Molken, auspreßt; die Milchkügelchen werden von dem geronnenen Käsestoffe eingeschlossen. Neuerlich will man gefunden haben, daß an dieser Säurebildung auch mikroskopische pflanzliche, einzellige Organismen (Milchsäurehefe, Vibrionen, Bakterien, welche später zu Fadenpilzen, Oïdium lactis, auswachsen) Schuld sein können, welchen der Milchzucker, die Eiweißkörper und einige Salze der Milch zur Nahrung dienen und die während ihres Lebens, ihres Wachsthums und ihrer Vermehrung neben Milchsäure auch geringe Mengen Alcohol, Wasserstoff und Kohlensäure erzeugen. Diese (Ferment-)Organismen, welche aus der Luft stammen (wie auch das Essigsäureferment) und sich fortwährend in lebhaften Bewegungen befinden, bestehen aus länglichen, in der Mitte schwach eingeschnürten Zellen, die häufig mit ihren Enden an einander hängen und Ketten bilden. Die Siedehitze tödtet dieses Ferment wie alles Lebende, und deshalb wird gekochte Milch, die blos mit ausgeglühter Luft in Berührung ist, nicht sauer. — Um das Sauerwerden zu verhüten, setze man etwas weniges doppeltkohlensaueres Natron zu; dieser Zusatz ist der Gesundheit vollkommen unschädlich und verändert den Geschmack nicht merklich. Auch säuerliche Milch kann durch diesen Zusatz entsäuert werden. Das Aufbewahren, und zwar gut zugedeckt, in recht kühlen Kellern, womöglich in einem Wasserbad, ist sehr schützend. Das beste Verfahren der Milchconservation ist das Mabru'sche: es werden metallene Flaschen mit frischer Milch gefüllt, diese wird darin zum Kochen erhitzt und dann die Flasche hermetisch (luftdicht) verschlossen. Auf diese Weise kann die Milch mehrere Jahre lang unverändert aufbewahrt werden. Es läßt sich die Milch auch dadurch ziemlich lange aufbewahren, daß man ihr weißen Rohrzucker zusetzt und sie dann abdampft (d. i. concentrirte oder condensirte Milch). Für den Hausbedarf bewahre man die Milch in einem Eisschranke oder Eiskeller auf; oder man siede sie öfters (wenigstens einmal in 24 Stunden) ab. — Da die Milchsäure (in der sauren Milch) Kupfer und Blei leicht auflöst, wobei sich sehr giftige milchsaure Salze bilden, so darf Milch niemals in kupfernen oder bleiernen oder Zink-Gefäßen aufbewahrt werden. Man wähle deshalb zur Aufbewahrung der Milch vorzugsweise hölzerne oder gläserne Gefäße, denn auch irdene und eiserne Geschirre können die Milch giftig machen, wenn sie eine schlechte bleihaltige Glasur haben. — Durch Zusatz von Säuren oder sauren Stoffen

(von saurem Labmagen des Kalbes, Weinstein, Tamarinden) wird die Gerinnung der Milch (die Ausscheidung des Käsestoffs) künstlich bewerkstelligt. Im menschlichen Magen wird die genossene Milch durch den sauren Magensaft stets zum Gerinnen gebracht. — Man pflegt den in der sauren Milch gelöst zurückbleibenden Käsestoff Zieger zu nennen. Dagegen bezeichnet man als Molken oder Schotten die Flüssigkeit, welche nach dem Abrahmen und Gerinnen der Milch zurückbleibt; man nennt sie natürliche oder künstliche, je nachdem die Milch entweder beim längeren Stehen durch die Luft oder durch Zusatz von etwas Saurem zur Gerinnung gebracht wurde. Es besitzen sonach die Molken von den nahrhaftesten Bestandtheilen der Milch (nämlich Käsestoff und Butter) äußerst wenig, wohl aber enthalten sie die Salze der Milch, Milchsäure und noch etwas Milchzucker. Jedenfalls muß also die Milch weit nahrhafter sein als Molken. Die Wirkung der Molke als Genuß- oder Nahrungsmittel fällt außer auf den Zucker hauptsächlich auf die Milchsalze. — Die blaue Milch der Kühe verdankt ihre Farbe dem Anilinblau, entstanden aus dem Käsestoff durch Vermittelung von Infusionsthierchen (Vibrio cyanogenus) oder niedern Pflanzen (Schimmel, Penicillium glaucum). — Buttermilch heißt der nach Entfernung des Fettes (nach dem Buttern) zurückbleibende und etwas säuerlich gewordene Theil der Milch, welcher noch aus Käsestoff, Milchzucker und Milchsäure, den Milch-Salzen und nur sehr wenig Fett besteht. Es besitzt also die Buttermilch noch die Hauptmenge der Nahrungsstoffe der Milch und ist demnach noch immerhin ein schätzbares Nahrungsmittel. — Auf Zusatz von Hefe kann sehr zuckerreiche Milch, besonders Stutenmilch in alcoholische Gährung übergehen (wobei der Milchzucker wahrscheinlich zu Lactose und dann zu Alcohol verwandelt wird), wie beim Kumys der Tartaren. Der Kumys ist nichts anderes als ein angenehmes, kühlend-durstlöschendes Getränk, aber kein Heilmittel.

Die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit der Milch ist nach ihrem verschiedenen Gehalte an Käsestoff und Butter etwas verschieden. Je mehr sie nämlich von diesen beiden Substanzen enthält, desto nahrhafter, aber um so weniger leicht verdaulich ist sie, während umgekehrt eine käsestoff- und butterarme Milch viel leichter verdaut wird, aber nicht so nahrhaft ist. Auch kommt dabei noch sehr viel auf die Beschaffenheit des Käsestoffs und des Fettes (der Butter) an; es handelt sich darum, ob der erstere zu einer festeren oder mehr lockeren Masse gerinnt und ob das letztere ein flüssigeres oder ein festeres Fett ist. Sodann hat ferner noch die Beschaffenheit des Magens und Magensaftes großen Einfluß auf die Verdauung der Milch. Denn innerhalb des Magens gerinnt in Folge der Einwirkung der freien Säure des Magensaftes (und des Labzelleninhaltes) die Milch, und es bilden sich dabei nach der Menge und Gerinnbarkeit des Käsestoffs größere oder kleinere, festere oder weichere Quarkstückchen,

welche dann vom Magensafte durchzogen und allmählich, wenigstens theilweise, wieder flüssig gemacht werden müssen. Sind diese Quarkstückchen groß, fest und von viel Butter umgeben oder durchzogen, dann kann der wässerige Magensaft nicht gehörig in dieselben eindringen und eine richtige Auflösung bewerkstelligen. Das Milchplasma (mit Salzen und Zucker), welches sich von dem Käsestoffgerinnsel getrennt hat, wird ziemlich schnell theils durch den Pförtner, theils durch Aufsaugung aus dem Magen entfernt. Der Zusatz von kohlensaurem Natron oder eines diese Substanz enthaltenden Mineralwassers zur Milch scheint den Käsestoff derselben verdaulicher zu machen, sowie auch das Entfernen eines Theils der Butter die Milch besser verdauen läßt. Um zu verhüten, daß sich zu große Quarkstückchen im Magen bilden, muß man die Milch in kleinen Schlucken und gleichzeitig Brod und dergleichen genießen, weil durch die Brodstückchen der gerinnende Käsestoff vertheilt wird und nur kleinere Gerinnsel bildet. Daß beim Milchgenuß häufig abnorme Säurebildung beobachtet wird, erklärt sich aus der Leichtigkeit, mit welcher der Milchzucker in Milchsäure und diese in Buttersäure übergehen kann, zumal wenn die Aufsaugung im Magen verlangsamt ist. Frischgemolkene (alkalische) Milch, gleich beim Melken getrunken, soll mitunter besser als gestandene (bereits oxydirte) vertragen werden. Daß Verschleimung durch die Milch entstehen soll, ist eine Alteweiber-Phrase.

Sonach gehört die Milch, besonders Kuhmilch, nicht gerade zu den sehr leicht verdaulichen Nahrungsmitteln, wohl aber, wenn sie käse- und butterreich ist, zu den nahrhaftesten. Es ist einem schwachen, kranken Magen kräftige Fleischbrühe mit zerrührtem Ei (das Weiße und das Dotter) weit mehr zu empfehlen als Milch. Vorzüglich muß nun aber bei kleinen Kindern, welche mit Kuhmilch aufgezogen werden, auf die Beschaffenheit und Zubereitung dieses Nahrungsmittels die gehörige Rücksicht genommen werden, sowie auch die Ernährung stillender Mütter und Ammen nicht ohne Bedeutung für die Milchabsonderung ist (s. später beim Säugling). — Ein Heilmittel kann die Milch, wenn sie nämlich zur Hauptnahrung gemacht wird, nur insofern sein, weil sie, als bestes Nahrungsmittel, viel und gutes Blut zu erzeugen im Stande ist. Deshalb ist sie bei blutarmen Personen und bei schlechter Blutbeschaffenheit sehr zu empfehlen.

Die Kennzeichen einer guten Milch sind: sie ist weiß und nur schwach bläulich, nicht durchscheinend, zwischen den Fingern fettig anzufühlen, nicht unangenehm riechend, mild und süß schmeckend, beim Verdampfen eine Haut auf ihrer Oberfläche bildend. Ein Tropfen gute Milch muß beim Eintröpfeln in reines Wasser untersinken, und auf dem Fingernagel eine halbkugelige Gestalt behalten, nicht auseinander fließen. — Je mehr Butter die Milch enthält, desto mehr bekommt ihre Farbe einen Stich in's Gelbliche und eine desto größere Rahmschicht sammelt sich auf der Oberfläche an. — Verfälscht wird die Milch am häufigsten durch Wasserzusatz, manchmal bis zur Hälfte; dickflüssiger macht man sie dann wieder durch Mehl, Stärke, Eigelb, Hanfsamenemulsion, Reis-, Kleien- und Gummiwasser, sogar durch feingeriebenes Hammelgehirn. Das Mikroskop giebt über diese Verfälschungen Aufschluß. Um die künstliche Verdünnung der Milch nachzuweisen, erfand man die Milchwage und den Rahmmesser. Beim Wiegen der Milch wird eine Quantität derselben in einen hohen Cylinder gegossen und in denselben eine ähnliche Spindel hinabgelassen, als diejenige ist, die zum Wiegen des Spiritus gebraucht wird. An dieser Spindel ist ein Strich angebracht, bis zu welchem sie einsinkt, wenn die Milch gut ist; sinkt die Spindel tiefer (bis zu Strichen, die unter jenem obersten stehen), so ist die Milch verdünnt und zwar um so mehr, je tiefer die Spindel sinkt. Im Rahmmesser wird die Milch auf ihre Rahm- und Buttermenge geprüft. Derselbe besteht aus 2 Glascylindern, zwischen denen eine in 100 Grade getheilte Scala angebracht ist. Diese Cylinder werden bis zum Nullpunkt mit Milch angefüllt und nun sammelt sich beim Ruhigstehen der Rahm allmählich oben an. Gute Kuhmilch muß 15 bis 16 Grad Rahm liefern, welche 4 bis 5 pro C. Butter betragen. — Am einfachsten ist die Donné'sche Milchprobe, welche die Menge des in der Milch enthaltenen Fettes zum Anhaltpunkte nimmt. Es wird nämlich bestimmt, welche Dicke die Milchschicht haben muß, bei der eben das Licht einer hinter ihr befindlichen Kerzenflamme nicht mehr wahrgenommen wird. Diejenige Milchsorte enthält am wenigsten von dem undurchsichtigen Fett, von welcher man die dickste Schicht einschalten muß.

Ein Ersatzmittel für die Muttermilch, welches diese aber niemals ersetzen kann, hat Liebig (mit seinem Ammenmilch-Ersatz) angegeben. Das Verfahren desselben bezweckt, die Kuhmilch durch Zusätze der Menschenmilch gleich zu machen. Die Letztere enthält, wie oben schon gesagt wurde, weniger Käsestoff und Salze, als die Kuhmilch und dem kann durch passende Verdünnung der Kuhmilch abgeholfen werden, sie enthält aber auch mehr Zucker und mehr freies Alkali (reagirt stärker alkalisch) als die Kuhmilch (die nur sehr wenig oder kein freies Alkali enthält und sogar sauer reagirt). Das freie Alkali ist Kali (nicht Natron).

Um nun eine der Frauenmilch nahe kommende künstliche Milch (die nur etwas weniger Fett als jene enthält und deshalb noch Rahm zugesetzt bekommen kann) zu bereiten, nimmt man: 10 Theile abgerahmte Kuhmilch, 1 Th. Weizenmehl, 1 Th. Malzmehl und eine bestimmte Menge doppeltkohlensaures Kali. Bei der Zubereitung dieser künstlichen Milch verfährt man nun auf folgende Weise: zu 1 Loth Weizenmehl (nicht vom feinsten) setzt man unter fortwährendem Umrühren, so daß das Mehl nicht klumpig wird, 10 Loth Milch und erhitzt diese Mischung unter fortwährendem Sieden zum Kochen, läßt 3 bis 4 Minuten aufwallen und nimmt dann das Geschirr vom Feuer. Dann mischt man 1 Loth grobes, durchgesiebtes Malzmehl (wie es die Brauer verbrauchen) mit 2 Loth Wasser und 30 Tropfen einer Lösung von 2 Theilen doppeltkohlensaures Kali (nicht Natron) in 11 Theilen Wasser;

rührt diese Mischung in den Mehlbrei und läßt das Gefäß an einem (nicht über 53°) warmen Orte ½ Stunde stehen, kocht dann noch einmal auf und gießt die nun dünn gewordene Flüssigkeit durch ein feines Sieb oder ein Stück gut gereinigtes Florzeug. — Es läßt sich dieses Verfahren auf folgende Weise abkürzen: 1) man kann aus 1 Loth Weizenmehl und 10 Loth Milch einen gewöhnlichen Milchbrei kochen, in diesen 1 Loth Malzmehl, 2 Loth Wasser und 30 Tropfen von der Lösung des doppeltkohlensauren Kalis einrühren und die Flüssigkeit an einem warmen Orte (über einem Nachtlichte) stehen lassen, bis sie dünn geworden ist. — Oder 2) man mischt von den beiden Mehlsorten je 1 Loth mit 7½ Gran doppeltkohlensaurem Kali zusammen, setzt 2 Loth Wasser und zuletzt 10 Loth Milch hinzu, und erhitzt unter beständigem Umrühren, bis die Mischung anfängt dicklich zu werden. Dann nimmt man sie vom Feuer und läßt sie an einem warmen Orte stehen. — Oder 3) man mischt 1 Pfund Malzmehl mit 1 Loth doppeltkohlensaurem Kali, nimmt davon 2 Eßlöffel und vermischt diese mit 2 Eßlöffel Weizenmehl, 10 Eßlöffel Milch und 2 bis 3 Löffel Wasser.

Ein weit besseres Ersatzmittel für die Muttermilch oder gute Kuhmilch, als die genannten Surrogate, ist gutbereitete condensirte Milch (besonders aus Alpenmilch, wie die aus Cham bei Zug u. a.). Zum bessern Verdauen der Milch setze man derselben Zuckerwasser oder Schleim oder am besten geschlagenes Eiweiß zu (um den gerinnenden Käsestoff fein zu vertheilen.) — Wenn Milch nicht vertragen wird, leistet manchmal in Zuckerwasser zerquirltes Ei noch gute Dienste.

Fleisch (Muskeln).

Fleisch macht Fleisch, giebt Kraft und Muth, und ist nach der Milch das nahrhafteste Nahrungsmittel, weil es fast alle diejenigen Stoffe in sich enthält, aus denen unser Blut und unser Körper zusammengesetzt sind. Beweis dafür ist, daß die Raubthiere nur von Fleischnahrung existiren. Natürlich meinen wir damit das Fleisch der höhern Thiere, vorzugsweise pflanzenfressender Säugethiere, bestehend hauptsächlich aus Muskelgewebe (s. S. 126), zwischen welchem sich Zellgewebe, Fett, Blut- und Lymphgefäße mit ihrem Inhalte und Nerven vorfinden. Die Menschen genießen aber auch das weniger nahrhafte Fleisch der Krebse, der Schnecken und Muscheln (Austern); sie verzehren ferner Käfer und Heuschrecken, Ameisen, Raupen und Puppen, Spinnen, Würmer, Seeigel, Quallen und selbst Infusionsthierchen. Die letzteren finden sich nämlich in den Erdarten (wie im Bergmehl), welche von manchen Völkern, besonders in Zeiten der Noth, genossen werden. Viele ungebildete Völker verschmähen es sogar nicht, das Ungeziefer ihres eigenen Leibes zu verspeisen. — Die Höhe des Fleischverbrauches soll einen Maßstab für die Thatkraft und die politische Bedeutung einer Nation, ebenso für den Wohlstand eines Landes bilden, denn ein erhöhter Betrieb der Viehzucht hebt auch den Ackerbau u. s. w. Wie die fleischfressenden Thiere an Muskelkraft und Schnelligkeit der Bewegungen den Pflanzenfressern überlegen sind, so überragen die

vorzugsweise von Fleisch lebenden Nationen die von Pflanzenkost lebenden Völker an Thatkraft und Ausdauer, an Muskel- und Nervenkraft. Wie die Fleischkost kräftigt, zeigt die Ueberlegenheit der englischen Matrosen und Soldaten über die indischen, die vorzugsweise von Reis und Früchten leben. Arbeiter, welche eine tüchtige Fleischkost genießen, können mehr leisten*) als solche, die vorzugsweise vegetabilische Kost haben (s. S. 431) und Jeder, der sich geistig anstrengt, weiß, wie ihn überwiegende Fleischkost besser und schneller kräftigt, als Pflanzennahrung. Es ist dies aber ganz natürlich, denn die stickstoffreichen Nahrungsstoffe in der Fleischkost (zu der nicht blos Fleisch, sondern auch Blut, Gehirn, Eingeweide, Wurst ꝛc. gehören) brauchen nur geringe Umwandlungen durchzumachen, um Blut, Fleisch, Nervenmasse u. s. w. zu werden, während die stickstoffarmen Nahrungsstoffe in der Pflanzenkost mit einer Menge unnützer Materien verbunden weit unverdaulicher sind, als jene.

Am Fleische, was wir verzehren, kommt hauptsächlich Zweierlei in Betracht, nämlich das Faserige (die Muskelfasern) und der Fleischsaft, welcher sich in und zwischen den Fasern befindet und dem Fleische seinen eigenthümlichen Geschmack und Geruch giebt. Auch dient das im Fleische außerdem noch vorhandene zellige und sehnige Gewebe, das Fett, die Gefäße, Nerven, die Lymphe und das Blut ebenfalls mit als Nahrungsstoff, zur Blutbildung und Ernährung. Im Wesentlichen hat das Fleisch aller

---

*) Der Maschinenfabrikant Norris aus Amerika, welcher vor mehr als 30 Jahren in Wien eine Maschinenfabrik gründete, nahm sich eine größere Anzahl württembergischer Arbeiter, welche jedoch durch einen längeren Aufenthalt in Amerika, wie man zu sagen pflegt, ordentliche Fleischzähne bekommen hatten, aus seinem Vaterlande mit nach Wien und sprach sich nach einiger Zeit über diese Leute in einem Schreiben folgendermaßen aus: „Ich gebe ihnen einen Wochenlohn von 17–21 Thalern, aber sie arbeiten mir dafür auch viel mehr und weit besser, als die Wiener Maschinenbauer, welche ich für 5 Thlr. in der Woche haben kann, dennoch stehe ich mich bei jenen theuern, aber arbeitskräftigen und intelligenten Arbeitern besser, als bei den wohlfeilern Wienern; die Wiener essen mir zu viel Mehlspeisen und zu wenig Fleisch." — Ja sogar schon Wellington hatte das Verständniß der mächtigen Bedeutung einer reichen Fleischnahrung für die Leistungsfähigkeit und den Muth des Menschen. Bei einer Anrede in dem Kriege in Portugal haranguirte er seine englischen Truppen mit den Worten: „Ihr, die Ihr Euch von Beefsteaks und Ale nährt, werdet Euch doch nicht schlagen lassen von jenen Pomeranzenessern".

Thiere dieselbe Zusammensetzung; nur die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile und die Eigenschaften der Fasern wechseln, und darauf beruht die verschiedene Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit der verschiedenen Fleischarten. Die mannigfaltigen Unterschiede im Geschmacke lassen sich zur Zeit noch nicht erklären. — In jedem Fleische finden wir außer Wasser und Salzen (besonders Kalisalzen) als wesentliche Nahrungsstoffe mehrere Eiweißkörper: Fleischfaserstoff (Myosin und Syntonin) und Eiweißstoff, leimgebendes Gewebe (Bindegewebe) und Fett. Außerdem einige Extractivstoffe, welche theils wohlschmeckend sind (Osmazon), theils schwach aufregende Wirkungen haben (Kreatin und Kreatinin).

Das **Faserige** des Fleisches, d. h. die **Fleisch-** od. **Muskelfasern** (s. S. 126). Sie bestehen aus einer dem Faserstoffe ganz ähnlichen Eiweißsubstanz (Muskelfaserstoff, d. i. Syntonin und Myosin) und sind bei verschiedenen Thieren (vorzüglich nach dem Alter und der Art derselben) insofern verschieden, als sie dicker oder dünner, weicher oder fester, röther oder blässer, feuchter oder trockener, sowie durch mehr oder weniger lockeres oder festes und mehr oder weniger fetthaltiges Zellgewebe unter einander vereinigt sein können. Von dieser verschiedenen Beschaffenheit der Fasern hängt zum Theil die größere oder geringere Nahrhaftigkeit, die leichtere oder schwerere Verdaulichkeit des Fleisches ab. Leider werden nun aber die Fleischfasern nur theilweise verdaut, denn ein großer Theil derselben wird vom Magen- und Darmsafte nicht aufgelöst, zumal wenn das Fleisch nicht ganz tüchtig zerkaut wird, sondern geht unverdaut mit dem Stuhle wieder ab, und deshalb ist der Nahrungswerth sowie die Verdaulichkeit des Fleisches geringer, als die chemische Zusammensetzung desselben erwarten läßt. Je weicher, mürber und lockerer die Fleischfasern entweder bei Thieren von Natur sind oder durch die Zubereitung des Fleisches gemacht werden, desto mehr lassen sich davon verdauen. Im Fleische junger Thiere sind die Fasern weit löslicher, als in dem alter Thiere, wo die Fasern fester und kalkreicher sind. Durch längeres Liegen des Fleisches in Essig, wobei die Kalksalze zum Theil ausgezogen werden, lassen sich die Fleischfasern löslicher machen. Auch läßt sich dies dadurch bewerkstelligen, daß man das Fleisch einige Tage an die freie Luft hängt, wodurch ein schwacher Zersetzungsproceß eingeleitet wird, wobei die freie Säure im Fleische sich mehrt. Saure Milch oder zugesetzte Milchsäure

wirken auf ähnliche Weise. Ebenso macht die bei der Thätigkeit des Muskels sich bildende Milchsäure das Fleisch mürber und wohlschmeckender. Auch liefern die Muskeln, welche im Leben angestrengter waren, besonders die von wilden Thieren, mehr den Wohlgeschmack steigernde Extracte. Ausgekochtes, seiner löslichen Bestandtheile beraubtes Fleisch ist, der Unlöslichkeit seiner Fasern wegen, ein schlechtes Nahrungsmittel, auch macht das Räuchern, Einpökeln, Dörren (Bukaniren) die Fleischfasern fester und unverdaulicher. Von wesentlichem Einflusse auf das langsamere oder raschere Zerfallen des Fleisches im Magen ist auch die Breite der Fasern; die von älteren Thieren, welche zum Theil doppelt so breit sind, als die von jüngeren, brauchen gewöhnlich ein bis zwei Stunden länger zu ihrer Verdauung. Das gekochte oder gebratene Fleisch wird im Allgemeinen schneller (um eine halbe bis ganze Stunde) verdaut, als das rohe, weil der Magensaft mit größerer Leichtigkeit in die Zwischenräume der Fasern dringt, diese von einander trennt und zum Theil (niemals aber vollständig) auflöst. Dagegen kommt geschabtes rohes Fleisch, wenn es von seinen sehnigen Parthien befreit ist, in der Verdaulichkeit dem gekochten und gebratenen Fleische ziemlich gleich.

Die **Fleischbrühe**, der durch Kochen des Fleisches im Wasser gewonnene Fleischsaft, enthält hauptsächlich Leim, die Extractivstoffe, die Salze (welche durch ihren Kali-, Kreatin- und Kreatinin-Gehalt der concentrirten Brühe eine starkerregende Wirkung auf das Herz verleihen) und etwas obenauf schwimmendes Fett. Wenn nun auch die Fleischbrühe nur wenig Ernährungswerth hat, so ist sie dagegen ihrer Bestandtheile wegen das schätzbarste aller Genußmittel und besitzt die Eigenschaft, das Gefühl der Ermüdung und Erschöpfung beseitigen zu helfen und das Nervensystem belebend anzuregen, ohne dasselbe dabei so leicht wie andere Genußmittel zu überreizen oder zu betäuben. Es sind vorzüglich die Salze, welche die nervenbelebende Wirkung besitzen. Auch der angenehme Geruch und Geschmack, welchen die Fleischbrühe besitzt, ist nicht ohne mild-erregenden Einfluß. Kurz, die Fleischbrühe ist ein von der Natur selbst uns zubereitetes angenehmes, durch schädliche Nachwehen nicht belästigendes Nervenreizmittel, ein für den geschwächten Organismus ganz entsprechendes Heil- und Belebungsmittel, welches den Stoffwechsel anregt. Je saftiger demnach das Fleisch, desto tauglicher zur Ernährung ist dasselbe.

Das Fleisch junger Thiere hat einen größeren Gehalt an Fleischsaft, als das älterer Thiere, nur ist dasselbe ärmer an solchen Stoffen, welche das Fleisch kräftig schmeckend machen. Für eine zweckmäßige Zubereitung des Fleisches ist das Eiweiß des Fleischsaftes von großer Wichtigkeit (s. unten). Der frischausgepreßte Fleischsaft ist (wie das später zu erwähnende Liebig'sche Fleischinfusum) die am leichtesten zu verdauende, eiweißreiche Nahrung und kann durch Zusatz von Fett und Kohlehydraten (Mehlstoffe, Zucker u. s. w.) auch sehr nahrhaft gemacht werden.

Das **Fleischfett**, welches, wie alle andern Fettstoffe, im Zwölffingerdarme durch die Galle und den Bauchspeichel vermilcht wird, macht das Fleisch insofern noch nahrhafter, als es demselben zu den vielen stickstoffhaltigen Eiweißstoffen auch noch einen unentbehrlichen stickstofflosen Nahrungsstoff zutheilt. Wenn sich aber zu viel Fett um das Fleisch lagert, wird die Verdaulichkeit desselben erschwert, weil dann der wässerige Magensaft nicht ordentlich in das Fleisch eindringen kann.

Die **verschiedenen Fleischarten** zeigen nicht unbedeutende Unterschiede theils hinsichtlich ihrer wesentlichen Bestandtheile (besonders ihres Eiweiß- und Fettgehaltes), theils in Bezug auf die Eigenschaften ihrer Fasern; auch enthalten sie noch mehr oder weniger andere Stoffe, die sich mehr durch den Geschmack als durch ihre Bedeutung für die Ernährung auszeichnen. Bei allen Thieren, die ihre Muskeln anstrengen müssen, werden die Fleischfasern immer straffer und schwerer verdaulich; und sie vermehren sich auf Unkosten des Fettes.

Die **Gattung** der Thiere, welche uns Fleisch zur Nahrung liefern, hat den größten Einfluß auf die Beschaffenheit des Fleisches. Unter den Säugethieren werden die fleischfressenden nur selten, höchstens im Falle der Noth, zur Nahrung verwendet, denn ihr Fleisch ist von widerwärtigem Geschmacke. Vor Allem sind es die Pflanzenfresser und zwar die gezähmten Wiederkäuer (Rind, Schaf, Ziege, Rennthier), in deren massenhaftem Fleische sich die verschiedenen nährenden Bestandtheile in einem sehr günstigen Verhältnisse neben einander finden, und Fett in größerer Menge vorhanden ist, als bei den Fleischfressern. Das Fleisch der wiederkäuenden Hausthiere ist von weit milderem Geschmacke als das fettärmere und extractivstoffreichere des Wildprets (Hirsch, Reh ꝛc.), dessen mageres, dunkleres und würziger schmeckendes Fleisch mehr Blut und Saft enthält. Das Pferdefleisch ist von geringerer Bedeutung und hat deshalb weniger Nahrungswerth als das Rindfleisch, weil es zu mager und seine Fasern weit straffer sind. Dies kommt daher, weil sich das Pferd mehr bewegen muß und eine solche Pflanzennahrung bekommt, welche der

Fleischnahrung am nächsten steht. Ein guter Hafer ist für das Pferd das, was ein Beefsteak für den Menschen; es gewinnt das Pferd durch ihn an Kraft, Ausdauer und Courage. — An die Wiederkäuer reihen sich die Schweine, deren Fleisch im Allgemeinen fetter, aber ärmer an Eiweißkörpern als das der Wiederkäuer ist. Es kann der Genuß des Schweinefleisches, wenn dieses Trichinen (s. später) enthält, sehr gefährlich und selbst tödtlich werden. — Das Fleisch des Federviehes besitzt einen großen Reichthum an Eiweißstoffen; dagegen ist es arm an leimgebendem Gewebe; namentlich enthält das Hühnerfleisch viel vom Kreatin. — Im Fischfleische, welches weiß und blutarm, ist der Wassergehalt sehr groß, er steigt bis zu 80—85 Proc.; dagegen enthält dieses Fleisch weniger Faserstoff und anderes Eiweiß, wohl aber viel leimgebendes Gewebe und phosphorhaltiges Fett. Die verschiedenen Arten der Fische unterscheiden sich hauptsächlich durch den größern oder geringern Fettgehalt von einander und werden dadurch mehr oder weniger gut verdaulich. Aal, Lachs und Häringe gehören zu den fettreichsten. — Fische, die während der Laichzeit gefangen, ferner solche, die in Wässern sich aufhielten, in denen man Hanf und Flachs röstet oder nach denen Blei-, Arsenik- und Quecksilbergruben einen Abfluß haben, sind schädlich. Ebenso Fische, welche durch Kokkelskörner oder ungelöschten Kalk betäubt wurden; oder wenn sie von dem Aas milzbrandiger Thiere fraßen. Der Genuß der eingesalzenen, geräucherten und getrockneten Fische wird nicht selten dadurch nachtheilig, weil theils schon kranke und abgestorbene Fische dazu verwendet werden, theils aber auch gute Fische in dem Pökel in Fäulniß übergehen können, oder bei den geräucherten schädliche Fettsäure sich entwickeln kann. — Stockfische sind dem Verderben und der Verwesung sehr leicht ausgesetzt, wenn sie an einem feuchten Orte aufbewahrt werden. Das Aufweichen derselben in Lauge oder Kalkwasser ist schädlich. — Das Fleisch der Krustenthiere (Hummer, Krebse, Garnele, Krabben) ist weiß und fest, nicht sehr nahrhaft und schwer verdaulich. Es enthält einen eigenthümlichen alkalisch-ätzenden Saft, der bei empfindlichen Personen Hautausschlag erzeugt. Manche sind giftig und geben eßbaren Muscheln, in welche sie eingenistet sind, giftige Wirkung. — Das Fleisch der Mollusken (Auster, Weinbergsschnecke, Muscheln) ist etwas nahrhaft und zart. Der Nahrungswerth der Auster ist kein großer, da 100 Theile Austernfleisch gegen 88 Proc. Wasser enthalten. In 1000 Theilen finden sich: 874,0 Wasser, 107,6 organische Stoffe (Eiweißstoffe), 18,4 anorganische Stoffe. Also 100 Pfund Austernfleisch liefern ungefähr 12 Pfunde feste Stoffe. Da nun für die nothwendige Ernährung eines Menschen mittlerer Statur täglich 315 Gramme (= 21 Loth) stickstoffhaltige Substanzen erforderlich sind, so müßten ungefähr 17—18 Dutzend Austern verzehrt werden, wenn man nur durch diese jene Substanzen einführen wollte. Auch im Fleische der Austern sowie in den Schalen sind Spuren von Jod nachgewiesen worden. Das Fleisch der Reptilien (Schildkröte, Frosch, große Eidechsen in Australien) ist nahrhaft, zart und leicht verdaulich.

Die verschiedenen **Racen** einer und derselben Gattung von Thieren bieten mancherlei Verschiedenheiten in den Mengen und Mischungsverhältnissen ihres Fleisches. Die auffallendsten Unterschiede ergeben sich namentlich in der Beschaffenheit der verschiedenen Gewebe, welche das Fleisch zu

sammensetzen, wodurch dann seine Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit mehr oder weniger gewinnt. Bei gewissen Racen ist die Fleischfaser besonders fein, weich und zart, das Fleisch wohlschmeckender und kräftiger, der Fettgehalt größer. — Das **Alter** der Thiere ist auf das Fleisch derselben ebenfalls von Einfluß. Je jugendlicher das Thier, um so mehr Wasser enthält sein Fleisch (das Kalbfleisch enthält gegen 80 Proc. und heißt deshalb nicht mit Unrecht „Halbfleisch"). Außerdem ist es ärmer an Faserstoff und Fett, dagegen reicher an leichtlöslichem Eiweiß, an leimgebendem Gewebe (Gelatine) und an Mineralstoffen. Wegen dieser Zusammensetzung ist es leichter und hat im Allgemeinen viel Aehnlichkeiten mit dem Fischfleische. Je älter ein Thier wird, um so mehr nimmt das Wasser in seinem Fleische ab und das Fett zu; die Fleischfaser und das Zellgewebe werden immer derber, unauflöslicher und also unverdaulicher. — Die Art der Fütterung ist für den Geschmack und der dadurch erzielten verschiedenen Mengenverhältnisse der Fleischbestandtheile sowie für den Nahrungswerth des Fleisches von ganz auffallendem Einflusse. Namentlich wird dadurch der Wassergehalt des Fleisches bedingt, der bei den sogen. aufschwemmenden (Kartoffeln, Rüben, Bier- und Branntweinträber oder Schlempe) und den kernigen Futtermitteln (Körnerfrüchte) ein ganz verschiedener ist. Wem ist nicht bekannt, wie ganz anders die Qualität des Fleisches eines mit Oelkuchen und Bierträbern und eines mit reinen Körnern gefütterten Ochsen ist; wie die Art der Fütterung bei Mästung der Gänse auf deren Fleisch und Fett influirt; wie Fische aus schmutzigem Teiche schlecht schmecken, Sumpfvögel einen thranigen, moorigen Geschmack haben u. s. w. Die Mastung, bei welcher durch die Art der Fütterung möglichst wenig Wasser und die Nährstoffe des Fleisches in möglichst günstigem Verhältnisse erzielt werden sollen, ist entweder mehr auf die Vermehrung des Fleisches oder mehr des Fettes gerichtet und natürlich demnach verschieden. Das Fleisch eines guten Mastochsen enthält nur 39 Proc. Wasser (bei 24 Proc. Fett), das Uebrige sind Nährstoffe, das eines ungemästeten Ochsen 60 Proc. Wasser und nur 8 Proc. Fett. — Das Fleisch von verschiedenen Körperstellen ein und desselben Thieres ist in Etwas verschieden, besonders hinsichtlich des Fettes, der sehnigen Parthien, der Muskelfasern und des Blutgehaltes. Die Lenden- und Rückenmuskeln der Wiederkäuer sind rother, zarter, wohlschmeckender, und mit weniger sehnigen (leimgebenden) Theilen gemischt, als das Fleisch der Glieder. Bei Vögeln besteht ein großer Unterschied zwischen dem Fleische der Brust und dem der Flügel und Beine. — Die Tödtungsweise der Thiere hat einen wesentlichen Einfluß auf den Werth (die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit, die Haltbarkeit und den Geschmack) ihres Fleisches und dies kommt daher, weil sich beim Thätigsein der Muskeln, so wie bei der allmählichen Zersetzung des Fleisches nach dem Tode des Thieres eine Säure, die Milchsäure, bildet, durch welche der Wohlgeschmack, aber auch die Neigung zur Fäulniß sehr befördert wird. Dieser Säure verdankt das Fleisch der gehetzten Thiere (welches ungesund sein soll) seinen besonderen Geschmack, aber auch seine geringe Haltbarkeit. Deshalb läßt man mit Vortheil geschlachtete Thiere wenigstens 12 Stunden ruhig liegen, ehe man sie zerlegt, damit nämlich den Eiweißkörpern Zeit gelassen wird, zu gerinnen und so dem zersetzenden Einflusse des Sauerstoffs der Luft besser widerstehen zu können. Daher kommt der Unterschied im

Fleische von Thieren, die vor ihrem Tode mißhandelt oder recht ruhig behandelt wurden. In den großen Schlächtereien, von wo möglichst haltbares Fleisch für die Schiffe geliefert werden soll, schlachtet man nur Nachts zwischen 1 und 3 Uhr, wo die Thiere am vollständigsten in Ruhe sind und Schweine tödtet man, damit die Eiweißstoffe in deren Fleische schnell zur Gerinnung gebracht werden, dadurch, daß sie plötzlich in siedendem Wasser untergetaucht werden. Das Blut im Fleische vermehrt zwar den Nahrungswerth desselben, aber auch die Neigung zur Verderbniß, weil es leicht fault. Das Blut zersetzt sich wie der Fleischsaft um so rascher, je größer die Muskelthätigkeit des Thieres unmittelbar vor seinem Tode war. Das was beim Wildpret haut-goût genannt wird, ist nicht etwa etwas Charakteristisches für das Wildfleisch, sondern nur die Folge der raschern Zersetzbarkeit desselben und eine Fäulnißerscheinung. Deshalb muß beim Zurichten von Wildpret mit haut-goût die Vorsicht gebraucht werden, daß nicht etwa verletzte Hautstellen (Schnitte, Ritze, Stiche an der Hand) mit dem fauligen Fleische in Berührung kommen, da eine Blutvergiftung dadurch erzeugt werden kann.

Zur Fleischkost werden auch noch die sogen. Eingeweide der höheren Thiere gerechnet, die zwar eine ganz andere Struktur als das Fleisch haben, aber wie dieses viel eiweißstoffige, leimgebende und fettige Bestandtheile besitzen und dem Fleische mehr oder weniger ähnlich sind. Man rechnet hierher: Würste, von denen die Blutwürste mehr Eiweißstoffe, die Leberwürste mehr fettige Bestandtheile enthalten. Sie können entweder durch Trichinen, sowie durch das sogen. Wurstgift gefährlich werden (s. später bei Vergiftung). Blutwürste entwickeln besonders leicht Wurstgift, wenn sie warm aneinander gelegt wurden, froren und wieder aufthauten. Ebenso begünstigen Grützwürste die Entwickelung des Giftes. Auch oberflächlich gesottene Würste ohne Darmhülle (Wollwürste) werden leicht faulig und giftig und fangen nach ein bis zwei Tagen zu leuchten an, mit starkem phosphorescirenden Lichte. Diese leuchtenden Würste hören beim Fortschritt der Fäulniß auf zu leuchten. Knoblauchwürste enthalten nicht selten schlechtes und faules Fleisch, dessen Geschmack und Geruch vom Knoblauch verdeckt wird. — Die Gedärme oder Kaldaunen (Netze, Gekröse) enthalten Muskelfasern (besonders die Magen von Vögeln), Leimbildner (in den Häuten) und Fett. — Die Leber enthält mehr Leimbildner, aber etwas weniger Eiweißstoffe als das Fleisch und ziemlich viel Fett, besonders bei gemästeten Gänsen, außerdem findet sich noch ein Kohlehydrat (eine glycogene Substanz, Leberzucker) darin. Der Leber des Eisbären werden giftige Eigenschaften zugeschrieben. — Die

ilz enthält viel unverdauliches Zellgewebe, jedoch auch viel weißstoffe und Blut. — Das Kalbsbröschen, die Kalbsilch, das Milchfleisch (Thymus, s. S. 215), ist ein sehr leicht rdauliches und nahrhaftes Nahrungsmittel, denn sie enthält unter den Nahrungsmitteln am meisten lösliches Eiweiß und überhaupt el Eiweißstoffe neben viel Leimbildnern und wenig Fett. — Die Nieren sind auch reich an Eiweiß. — Das Gehirn ist sehr weiß- und fettreich. — Das Knochenmark besteht fast nur us Fett und aus Osseïn (leimgebendem Bindegewebe), welches rst durch längeres Kochen in Leim übergeführt wird, früher aber inen leichtverdaulichen Nahrungsstoff abgiebt, welcher die Knochen, besonders zerkleinerte, wenn sie nur kurze Zeit kochen, sehr geeignet zur Herstellung von nahrhafter Suppe macht (s. später bei Fleischbrühe). — Andere genießbare Theile sind: Kalbs- und Schweinskopf, Rindsmaul Ohren, Zunge, Herz, Euter, Füße &c.

Die mittlere Zusammensetzung der hauptsächlichsten thierischen Nahrungsmittel nach Moleschott.

In 1000 Theilen:	Fleisch der Säugethiere	Fleisch der Vögel	Fleisch der Fische	Leber der Wirbelthiere	Hühnerei	Milch
Wasser	728,75	729,83	740,82	720,06	735,04	861,53
Albuminate .	174,22	202,61	137,40	128,20	194,34	39,43
Leim	31,59	14,00	43,88	37,38	—	—
Fett	37,15	19,46	45,97	35,04	116,37	49,89
Kohlehydrate	—	—	—	56,26	3,74	43,23
Extractivstoffe	16,90	21,11	16,97	—	—	—
Salze	11,39	12,99	14,96	14,06	10,51	5,92

Jede Bereitungsweise der Fleischnahrung hat die Aufgabe: im Fleische die für die Ernährung unseres Körpers geeigneten Bestandtheile möglichst beisammen zu halten, sowie dieselben so leicht verdaulich als möglich zu machen. Sodann sollen aber auch die in einer Fleischsorte etwa schädlichen Bestandtheile (Fäulnißproducte, wie beim haut-goût, Trichinen, Finnen und andere Parasiten) zerstört, und die etwa fehlenden Nahrungsstoffe durch passende Zuthaten ersetzt werden. So spickt man mageres Fleisch oder verbindet es mit fetter Sauce u. s. f. Außerdem macht die Kochkunst noch solche Zusätze, welche als Reizmittel für Appetit und Verdauung die möglichst vollkommne Ausnützung aller Nährstoffe befördern können. Eine ganz falsche Ansicht existirt über die Wirkung der Hitze auf das Fleisch und man meint, daß je größer der Hitzegrad, desto weicher müßte

das Fleisch werden. Dem ist aber nicht so; ebensowenig wie man durch langes Kochen ein Ei weich bekommt, ebensowenig ist dies beim Fleische der Fall. Durch die Siedehitze von 75—100° gerinnt nämlich das Eiweiß im Fleische und die Fleischfaser wird nach und nach fest, hart, schließlich hornartig. Um Fleisch saftig und gahr zu bekommen, muß es einige Zeit auf einer Temperatur von etwa 60—70° erhalten werden. Hierdurch wird es in einer Weise mürbe, daß die Fleischfasern leicht der Quere nach auseinander brechen und so in kleine Stücke zertheilt werden können, welche dem Einflusse der Verdauungssäfte vollständiger ausgesetzt sind. Bei langem und starkem Kochen wird das zwischen den Fleischfasern befindliche, faserige Bindegewebe in Leim aufgelöst und das Fleisch zerfällt nun nicht der Quere, sondern der Länge nach und die Fasern werden fest. — Bei sehr hohen Temperaturgraden über 100° verflüssigen sich die Eiweißkörper zu Peptonen (s. S. 271).

Die Veränderung, welche das Fleisch im Magen erleidet, besteht: zunächst in einer mehr oder weniger vollständigen Trennung in seine Fasern; diese erfolgt um so schneller, je mehr durch das Kauen der Zusammenhang gelockert, je weniger das Eindringen des Magensaftes zwischen die Bündel (z. B. durch Fett) erschwert, je mehr die Lösung der verbindenden Zwischensubstanz (Bindegewebe) durch Kochen u. s. w. erleichtert ist. Unter dem Mikroskope zeigt sich: ein deutlicheres Hervortreten der Querstreifung, Zerreißen der Bündel in verschiedenen Abständen in den hellen Querstreifen, Zerfallen in kurze Cylinder, an welchen die Querstreifung mehr und mehr schwindet und die durchscheinend, gallertartig, endlich aufgelöst und in Peptone verwandelt werden. Eine vollständige Auflösung aller Fasern findet beim Fleischgenuß nie statt, es gehen immer größere Mengen mehr oder weniger unveränderter Fasern in den Darm über und finden sich auch in den Excrementen regelmäßig.

Die **Zubereitung des Fleisches** ist ebensowohl in Bezug auf Nahrhaftigkeit wie Verdaulichkeit desselben von großer Wichtigkeit. Am nahrhaftesten und verdaulichsten ist das Fleisch, wenn alle seine nahrhaften Bestandtheile darin zurückgehalten werden. Zunächst ist stets für die Erhaltung des Fleischsaftes in demselben Sorge zu tragen und dies läßt sich dadurch erreichen, daß man durch eine hohe Temperatur in den äußersten Schichten des Fleisches den Eiweißstoff zum Gerinnen bringt, wodurch die Verdunstung und das Ausfließen des Fleischsaftes verhindert wird. Am besten ist dies durch das Braten zu erreichen, weil sich hier durch die Hitze am schnellsten im Umfange des Fleisches (unterstützt durch Begießen mit Fett) eine braune, angenehm riechende und schmeckende Kruste bildet, welche das Herausdringen des Fleischsaftes verhindert. Da nun flüssiges Eiweiß durch die Hitze fest wird (gerinnt) und die Fleischfasern durch starke und länger einwirkende Hitze (wie beim Rösten und Braten) trockner und

härter werden, so darf das Braten, wenigstens kleinerer Fleischstücke, nicht zu lange fortgesetzt werden und in nicht zu hoch gesteigerter Hitze geschehen, wenn das Fleisch leicht verdaulich bleiben soll. Kleine Stücke können eigentlich nur durch rasches und kurzes Einlegen in sehr heißes Fett saftig gebraten werden (Beefsteaks). Bei großen Fleischstücken dringt die Hitze nach dem angewandten Temperaturgrade mehr oder minder tief und vollständig ein und veranlaßt so einen verschiedenen Grad von Gerinnung des Eiweißes und Blutes, weshalb der Braten nach Innen zu stets saftiger und röther (blutiger) gefunden wird. Dies beweist, daß die Hitze nicht auf 70° gestiegen ist, da schon bei dieser Temperatur die Gerinnung des Bluteiweißes und Farbstoffs vollkommen ist. Die Bratenbrühe (Sauce) besteht aus durch die Hitze braun gewordenem Fleischsafte und brenzlicharomatischen Stoffen, die sich theils aus Materien des Fleischsaftes, theils aus dem Fettübergusse bildeten. Ein richtiger Braten darf gar keine Sauce haben.

Durch das Kochen (wobei die Fleischfasern stets etwas härter als beim Braten werden) läßt sich nur dann ein saftiges, nahrhaftes Fleisch herstellen, wenn man wie beim Braten im Umfange desselben eine Rinde zu bilden sucht, welche das Herausdringen des Fleischsaftes verhindert. Dies ist aber dadurch möglich zu machen, daß man Fleisch (in größeren Stücken) sogleich in siedendes Wasser und in starke Hitze (volles Feuer) bringt, damit das Eiweiß des Fleischsaftes unter der Oberfläche des Fleischstückes gerinnt und jene Rinde bildet, durch welche die Hitze wohl noch eindringt und das Fleisch gahr macht, die aber den Fleischsaft nicht heraus läßt. Die dabei entstehende Fleischbrühe ist freilich äußerst arm an Fleischbestandtheilen, enthält jedoch noch immer etwas Fleischsaft. Es ist aber auch ganz unmöglich, beim Kochen aus dem Fleischstücke ebensowohl ein saftiges Fleisch wie eine kräftige Fleischbrühe zu gewinnen; hier heißt es: entweder — oder; entweder gutes Fleisch und schlechte Brühe oder gute Brühe und schlechtes Fleisch. Eine kräftige Fleischbrühe, welche möglichst viel von den nahrhaften Bestandtheilen des Fleisches enthalten soll, läßt sich nur dadurch herstellen, daß man allen Fleischsaft aus dem Fleische auszuziehen sucht, so daß endlich nur noch die trockenen Fasern übrig bleiben. Dies ist dadurch zu erreichen, daß das Fleisch (in kleineren Stücken) in kaltes Wasser und ganz allmählich zum Kochen gebracht wird. Hier dringt das Wasser in das Fleisch ein und laugt dasselbe aus. Hauptsächlich werden die Fleischsalze ausgelaugt, welche fast alle in die Fleischbrühe übergehen. Beim Kochen gerinnt dann das ausgezogene Eiweiß und wird theilweise abgeschäumt; dafür löst sich aber auch noch ein Theil der Muskelfasern auf und das Zellgewebe verwandelt sich zu Leim (Gallerte); so enthält dann die Fleischbrühe organische und unorganische, schmackhafte und nährende Bestandtheile des Fleisches; das übrig gebliebene ausgelaugte Fleisch stellt aber eine fade, unverdauliche, fast geschmacklose faserige Masse dar, in welcher nur die phosphorsauren Erden zum Theil noch zurückbleiben. Eine auf diese Weise mit wenig Wasser bereitete Fleischbrühe (Kraftbrühe) ist nicht nur nahrhaft, sondern auch sehr leicht verdaulich und deshalb bei schwacher Verdauung dem besten Fleische vorzuziehen. Bei der gewöhnlichen Bereitungsweise der Fleischbrühe ist aber der Nahrungswerth derselben, wegen ihres geringen Gehaltes an eiweißartigen Stoffen nur ein

sehr geringer. Vom *Hühnerfleische* lösen sich mehr eiweißstoffige Theile auf (33 %) als vom Ochsenfleische (29 %) und es ist deshalb die *Hühnersuppe* nahrhafter als die von Rindfleisch. Eine sehr gute, wohlschmeckende und nahrhafte Fleischbrühe läßt sich durch Kochen des Fleisches im *Papinianischen Dampf-Kochtopfe* oder *Dampfhafen* (d. i. ein fest eiserner Topf mit luftdicht und fest schließendem Deckel, aus welchem der beim Sieden gebildete Wasserdampf nicht entweichen kann) bereiten, da hierbei das Wasser einen bedeutend höheren Hitzegrad erreicht als beim Kochen in den gewöhnlichen Töpfen und dadurch das Eiweiß, Fett und das leimgebende Gewebe vollständiger aufgelöst wird. — Die käuflichen *Bouillontafeln*, welche sehr oft zur Bereitung von Fleischbrühe benutzt werden, bestehen hauptsächlich aus Leim (Gallerte), sind aber von den wahren Fleischextracte wesentlich verschieden und keineswegs geeignet, dieselben zu ersetzen. Der Gallertsuppe, wenn mit Fleischzusatz genossen, kommt aber immerhin ein Nahrungswerth zu, ebenso anderen aus Leim bestehenden Gerichten, wie Kalbfüßen und den aus diesen oder Hausenblase dargestellten Gelées. Der Wohlgeschmack der Fleischbrühe wird übrigens durch Zusatz von Säuren (Milch- und Citronensäure), sowie von Kochsalz und Würzwerk merklich entwickelt und pikanter. — Liebig stellt eine recht nahrhafte *Suppe* (kalt bereitetes Fleischinfusum) blos mit kaltem Wasser so dar: es wird ½ Pfund frisches Rindfleisch fein gehackt, mit etwa 1 Quart Wasser, dem man 4 Tropfen reine Salzsäure und ½ Quentchen Kochsalz zugesetzt hat, gut unter einander gerührt, nach einer Stunde durch ein Suppensieb geseiht und, nachdem man das erste Trübe abgegossen, rein ablaufen gelassen. Der Fleischrückstand wird noch in kleinen Portionen mit ½ Quart Wasser übergossen. Dieses Fleischextract ist sehr nahrhaft und leicht verdaulich, schmeckt aber nicht so gut wie andere Suppe; etwas ähnliches ist der frisch ausgepreßte Fleischsaft. — Was das südamerikanische *Liebig'sche Fleischextract* betrifft, so ist dieses, so wie *Buschenthal's Fleischextract* (welches billiger und ebenso gut wie das erstgenannte ist), durchaus kein eigentliches Nahrungsmittel, weil ihm die Eiweißstoffe fehlen, und es vermag deshalb das Fleisch nicht zu ersetzen. Es ist dieses Extract nichts anderes als eine aus Ochsenfleisch bereitete, eingedickte Fleischbrühe, welcher kein Leim beigemischt ist. Dagegen ist es wegen seines Gehaltes an Kali-Salzen und Kreatin ein ganz vorzügliches Belebungsmittel, welches den Stoffwechsel anregt und die Erholung und Genesung ganz vortrefflich befördert. In größeren Mengen kann es aber durch seine stark erregende Eigenschaft (die den Kaliverbindungen zukommen soll) schädlich werden (s. S. 468). — Eine *Suppe aus Fleischextract und Knochen* wird nach Liebig auf folgende Weise bereitet: Man nimmt 2 Quart (2,2 Liter) Wasser, setzt ½ Pfund (250 Gramm) grob zerschlagener Knochen oder dafür 2 Loth (33 Gramme) Ochsenmark hinzu, ferner Suppengemüse und kocht bis zum Weichwerden der Gemüse (etwas über eine Stunde); nach Entfernung der Knochen wird 1¼ Lth. (20 Gramme) Fleischextract und die nöthige Menge Salz zugesetzt und man hat eine Suppe für 7 Personen fertig und viel Fleisch zum Braten erspart.

Das *Dämpfen* des Fleisches (in einem verschlossenen Gefäße mit wenig Wasser auf dem Boden) ist ein Mittelweg zwischen Braten und Sieden, indem dabei das Weich- und Gahrwerden desselben durch die Einwirkung

des Dampfes erfolgt, von dem das Fleisch umgeben ist, ohne daß es aber bedeutenden Verlust an Saft erleidet. Gedämpftes Fleisch ist deshalb nahrhafter, saftiger und verdaulicher, als gekochtes, steht aber dem gebratenen Fleische etwas nach. Wird beim Dämpfen zugleich Butter, Schmalz, fettes Oel und dergl. angewendet, das Fleisch also geschmort, so wird ebenfalls das Fleisch saftig erhalten. — Durch Einsalzen (Einpökeln) verliert das Fleisch stets an Nahrhaftigkeit, weil in die Salzlake, besonders wenn dieselbe oft erneuert wird, ein großer Theil des Fleischsaftes übergeht. Auch die Verdaulichkeit des Fleisches leidet dabei, weil seine Fasern trockner und härter werden. — Geräuchertes Fleisch, ohne vorher eingesalzen zu sein (wie in geräucherten Würsten und Fischen) ist zwar nahrhaft, da es alle seine guten Bestandtheile behalten hat, jedoch etwas unverdaulicher als frisches Fleisch.

Schädliche Bestandtheile des Fleisches. Im Fleische kommen bisweilen für unsern Körper schädliche Stoffe vor, die aber meistens durch Kochen und Braten unschädlich gemacht werden. Fleisch kann schädlich werden: wenn es von kranken (milzbrandigen, rotz- und pockenkranken) Thieren stammt; wenn es finnig oder trichinös ist; wenn es von Thieren herrührt, die mit giftigen Arzeneien (Arsenik, Quecksilber) behandelt wurden; wenn es einen hohen Grad von Fäulniß erreicht hat. Es entwickeln sich zu Zeiten in einzelnen Thieren, namentlich in Fischen und Muscheln, noch unbekannte, auffallend scharf schmeckende Gifte (s. S. 470), die durch keine Zubereitungsweise vernichtet werden. Faulende Fische scheinen immer nachtheilig zu sein, während Fleisch mit haut-goût von höheren Thieren, obwohl es durch die Zubereitung seinen Geruch nicht verliert, doch ohne Nachtheil gebraten oder gekocht genossen werden kann. In Würsten (besonders in schlecht gekochten und geräucherten Blut- und Leberwürsten) und in Schinken entwickelt sich zuweilen ein höchst giftiger Stoff (Wurst- und Schinkengift), der am häufigsten in Württemberg beobachtet wurde und sich durch scharfen, ranzigen oder sauren, auch bitterlich-säuerlichen Geschmack zu erkennen giebt. — Man genieße niemals Fleisch (Wurst) von säuerlichem, scharfem oder widerlichem Geruch und Geschmack. Vor dem Genuß des rohen Fleisches muß man ebenfalls ernstlich warnen. Es ist oft der Sitz mikroskopischer Organismen, die sich im Darmkanal entwickeln. Vom rohem Fleische stammen eine Menge Eingeweidewürmer (s. bei Trichinen und Bandwurm).

Ei.

Die Eier sind nebst der Milch und dem Fleische nicht blos die nahrhaftesten, sondern bei richtiger Zubereitung und bei tüchtigem Zerkauen auch leicht verdauliche Nahrungsmittel, denn sie enthalten fast alle die Stoffe in sich, aus denen unser Blut und unser Körper zusammengesetzt sind, auch werden sie vom Magen und Darmkanale aus ziemlich schnell in das Blut übergeführt. — Am häufigsten werden die Eier der Vögel genossen und zwar nicht nur die der gezähmten hühnerartigen Vögel (wie des Haushuhns, der Fasanen-, Puter- und Pfauenhennen), sondern auch die der Enten, Gänse, Kiebitze; die Neger, Kaffern und Hottentotten verzehren Straußeneier; die Isländer, Eskimos und andere Polarvölker essen im Frühjahr die Eier von Möven, Meerschwalben und andern Wald- und Sumpfvögeln; die Neuholländer lieben die Casuareier, die südamerikanischen Indianer die des Emeu. Bei den Chinesen gelten Eier, die halb bebrütete Junge enthalten, für Leckerbissen. — Außer Vogeleiern dienen dem Menschen sodann auch noch die Eier von Amphibien zur Nahrung, denn es werden die der Schildkröten und des Kaiman von den Indianern des Orenoko und von den brasilianischen Völkerschaften genossen. Ja am Amazonenflusse benutzt man den Dotter der Schildkröteneier auch noch zur Bereitung von Butter. — Von den Fischen liefern besonders Störe, Karpfen, Barsche, Lachse und Forellen in Eiern (Rogen) eine beliebte Speise. Die eingesalzenen Fischeier stellen den bekannten Caviar dar; der beste stammt vom Sterlett (besonders der Wolga und Jaok), der minder gute von andern Stören, sowie von Hechten, Karpfen, Häringen. Einige Fische, wie Barben und Weißfische, haben Eier, deren Genuß nicht selten unangenehme Zufälle (wie Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall) erregen.

Was die **Zusammensetzung** des Eies betrifft, so ist zwar nur das Hühnerei genauer erforscht, jedoch dürfte die Mehrzahl der übrigen Vogeleier auf ganz ähnliche Weise zusammengesetzt sein, obschon der Geschmack der verschiedenen ein verschiedener ist. Zunächst fällt bei jedem Eie die feste Schale und innerhalb derselben das Weiße oder Eiweiß, sowie das Eigelb oder der Dotter in die Augen; als Nahrungsstoff für den Menschen kommen nur

der Dotter und das Eiweiß in Betracht. — Das Weiße des Eies besteht zum größten Theile aus Wasser, in welchem Eiweiß (als concentrirte Albuminatlösung) und solche Salze, die sich auch im menschlichen Blute befinden, aufgelöst enthalten sind. Es ist reich an Chlor- und arm an Phosphorsäure, enthält überwiegend Kalisalze, neben Natron, Kalk, Eisenoxyd, Magnesia und Kieselerde. Sodann findet sich darin noch ziemlich viel Traubenzucker. Nun halte man aber das gallertartige Eiweiß, wie man es aus frischen Eiern erhält, nicht etwa blos für ein durch Wasser aufgequollenes Eiweiß nebst anhängendem Fett und eingemengten löslichen Stoffen, denn es enthält auch noch unlösliche feine Häutchen, welche erst auf Zusatz von Wasser sichtbar werden und das Eiweis nach verschiedenen Richtungen hin durchkreuzen und einhüllen. Wie allem Eiweiße, so kömmt auch dem Eiereiweiß die Eigenschaft zu, durch Hitze fest zu werden, zu gerinnen. — Der Dotter oder das Eigelb, welches eine sehr zähe, dicke, bald gelbrothe, bald schwefelgelbe Flüssigkeit darstellt, besteht wie das Eiweiß ebenfalls zum größten Theile aus Wasser und in diesem sind folgende Stoffe mit Sicherheit nachgewiesen: Eiweißstoffe, Fette, (Oleïn und Palmitin, sog. Eieröl), ein phosphorhaltiger organischer Körper, der durch seine Zersetzung wahrscheinlich Eiweiß und Lecithin bildet, nämlich das Vitellin, sodann ein gelber und ein rother eisenhaltiger Farbstoff, Traubenzucker, Cholesterin, Salze (Kali- und Natronsalze) und Phosphorsäure. Der Dotter gerinnt beim Erhitzen nicht compact, sondern krümlich. — Betrachten wir die chemische Zusammensetzung des gesammten Eies, so ergiebt sich, daß dasselbe, dem Blute und der Milch fast ganz ähnlich, aus Wasser, Eiweißsubstanzen, Fett, Salzen und Eisen zusammengesetzt ist (s. S. 429). Es ist demnach ein ausgezeichnetes, sogar ein sehr concentrirtes Nahrungsmittel; es muß ein solches aber auch schon deshalb sein, weil das Ei als die materielle Grundlage vollständiger Organismen alle zur Neubildung erforderlichen Materien im richtigen Verhältnisse enthält. Jedoch ist das Vogelei für den Menschen nicht wie für das Thier, welches sich daraus entwickelt, für sich allein ein vollständiges Nahrungsmittel, denn man kann ohne Lösung und Genuß der Eierschale das Leben eines Fleischfressers damit nicht erhalten, weil das Ei ohne Schale zu wenig Ernährungssalze enthält. Da nämlich während der Brütezeit die freie Phosphorsäure des Eies den kohlensaueren Kalk der

Schale löst (wodurch diese immer dünner wird), so wird dadurch für den entstehenden Vogel das nöthige Material zur Knochenbildung (phosphorsaurer Kalk) geliefert.

Ueber das **Verdauen** der genossenen Eier sind die Angaben sehr verschieden; während man bis vor Kurzem allgemein weiche und rohe Eier für leichter verdaulich, als hartgekochte hielt, wird dem jetzt widersprochen. Die einen halten rohe Eier für schwerer verdaulich im Magensafte, als gekochte, weil die Eiweißstoffe der Eier im Magen, ähnlich wie der Käsestoff der Milch gerinnen und wie dieser vom Magensaft wieder aufgelöst werden müssen. Die neuesten Untersuchungen (von Fick) ergaben dagegen, daß für den Magensaft geronnenes und ungeronnenes Hühnereiweiß ganz gleich verdaulich sind. Die Auflösung und die dadurch ermöglichte Aufsaugung geht aber um so schwieriger vor sich, in je größeren compacten Stücken dasselbe genossen wird, dagegen löst es sich um so rascher, je fein vertheilter und flockiger es in den Magen kommt. Das geronnene Eiereiweiß löst sich aber dann etwas schneller auf, sobald es in recht kleinen Stückchen (also gut gekaut) in den Magen gelangt, während große Stücke fast niemals ganz aufgelöst werden. Sonach würde einem schwachen Magen zu empfehlen sein: Eier gequirlt und geschlagen, oder als flockiger Niederschlag (in Milch, oder Suppe) zu genießen, und stets sollte hartes Eiweiß gut gekaut werden. Wird geronnenes Ei nicht gehörig zerkaut und bleibt es dann längere Zeit im Magen, so entwickeln sich bei seiner Zersetzung Schwefelwasserstoffgas und Buttersäure, welche übelriechendes Aufstoßen, Magendrücken und Uebelkeit verursachen und die Verdauung stören. Das Fett des Dotters, auf welches der Magensaft gar keine Wirkung ausübt, wird im Dünndarme wie alle übrigen Fette durch die Galle, den Darmsaft und den Bauchspeichel, in so feine Partikelchen zertheilt, daß es einer Mandelmilch ähnlich sieht und leicht von den Saugadern aufgesogen und in das Blut geschafft werden kann.

Bau des gelegten, unbebrüteten Hühnereies. Jedes dieser Eier wird zunächst von zwei Schalen umgeben, von denen die äußerste auch schlechthin Schale genannt wird, hart ist und hauptsächlich aus kohlensaurem Kalke und kohlensaurer Magnesia besteht. Sie läßt Luft und Wasserdunst durch sich hindurchtreten. An ihrer innern Fläche befindet sich eine zweite, weiche, häutige Schale oder die Schalenhaut; sie ist aus zwei Blättern zusammengesetzt, von denen das äußere durch kleine Wärzchen in Grübchen der harten Schale festhängt, das innere dagegen glatt und dem Eiweiß

zugekehrt ist. Am stumpfen Ende des Eies weichen diese beiden Blätter der Schalenhaut aus einander und lassen hier den sogenannten Luftraum zwischen sich, der aber erst nach dem Legen des Eies entsteht und sich beim längern Liegen und Bebrüten des Eies sehr vergrößert. Das Weiße des Eies, äußerlich vom innern Blatte der Schalenhaut umgeben und rings um das Dotter liegend, ist eine concentrirte Eiweißlösung, welche in einem zarten Maschennetze eingeschlossen ist und von den beiden Hagelschnüren durchsetzt wird. Die äußere Schicht des Eiweißes ist dünnflüssiger, die innere dagegen dickflüssiger und zäher, besonders an den Enden (Polen) des Eies, rings um die Hagelschnüre herum. Die vom Eiweiß umgebene Dotterkugel, der Dotter, das Eigelb, welches seines Fettgehaltes wegen leichter als das Eiweiß ist, befindet sich, man mag das Ei drehen wie man will, doch stets dem nach oben gehaltenen Theile der Schale etwas näher und nicht im Mittelpunkte des Eies. Es besteht das Dotter aus Körnchen, Kügelchen und Fettbläschen (Dotterkügelchen) und wird von einer ganz feinen, durchsichtigen Haut, der Dotterhaut, eingeschlossen. Im Mittelpunkte des Dotters befindet sich eine Stelle (Centralhöhle) aus hellerer Dottermasse und aus dieser führt ein Gang mit ebensolcher Dottermasse nach der Oberfläche des Dotters zum Keimbläschen hin, welches jetzt dicht unter der Dotterhaut liegt, früher aber im Mittelpunkte des Dotters lag und von einer heller gefärbten Schicht des Dotters, der sogen. Keimschicht, Keimscheibe oder Dotterscheibe, umgeben wird. Im befruchteten und ausbrütungsfähigen Eie findet sich hier dicht unter der Dotterhaut der sogen. Hahnentritt oder die Narbe, welche als ein scheibenförmiger, weißer Fleck durchschimmert und aus dem Keimhügel und Keime besteht, welcher letztere von Hofringen (Halonen) umgeben ist und sich durch das Brüten zum jungen Vogel entwickelt. Noch sind dann schließlich die Hagelschnüre oder Chalazen zu erwähnen, zwei spiralig gedrehte Fäden, die sich von der Dotterhaut, die eine zum stumpfen, die andere zum spitzen Ende oder Pole des Eies, durch das Eiweiß hindurch ziehen. — Bald nach dem Anfange, schon in den ersten Stunden der Bebrütung, trennt sich, natürlich nur in Eiern mit Hahnentritte, der Keim vom Dotter und wird zur Keimhaut, die sich dann allmählich zum Vögelchen fortbildet (s. später).

Die Eier der Fische und Amphibien unterscheiden sich von den Eiern der Vögel insofern, als der Dotter farblose und stark glänzende krystallähnliche Blättchen enthält. Diese Dotterblättchen sind von wechselnder, bei den einzelnen Arten von constanter Gestalt (achtwinkelig, quadratisch, elliptisch, kreisrund) und Zusammensetzung, gleichen in ihrem chemischen Verhalten weder dem Eiweiß, noch dem Fette, enthalten viel Phosphor (Vitellin) und ihre noch nicht genau erforschten Bestandtheile bezeichnete man bisher als Ichtin u. s. w. Die Karpfeneier sollen eine große chemische Uebereinstimmung mit dem Eigelb der Hühnereier haben.

Die Verderbniß der Eier beruht auf der Fäulniß, besonders des Eiweißes, mit Hülfe des Sauerstoffs der im Luftraume des Eies befindlichen atmosphärischen Luft. Man würde deshalb Eier recht gut und sehr lange vor dieser Fäulniß bewahren können, wenn man frisch (womöglich im August) gelegte Eier, die ja noch keinen Luftraum haben, vor dem Luft-

eintritt dadurch schützt, daß man ihre Schale durch Bestreichen mit Fett, Gyps, Kautschuk, Collodium u. dergl. luft- und wasserdichte machte. — Um frische Eier als solche zu erkennen, hat man folgende Hülfsmittel: 1) man halte das Ei gegen das Licht; erscheint das Weiße noch ganz hell und überhaupt noch voll, so ist es gut. 2) Schüttelt man ein Ei, so darf man, wenn es noch gut sein soll, nichts hören; schwappt es im Innern, dann ist es zum Aufbewahren untauglich. 3) Hält man die beiden Enden des Eies an die Zunge und man fühlt, daß es am stumpfen Ende wärmer ist als am spitzen, so ist es noch gut. Ist dagegen die Temparatur gleich, dann taugt es nichts mehr. 4) Schwimmt ein Ei im Wasser, so ist es gewiß alt. 5) Ganz frische Eier schwitzen in der Nähe des Feuers, alte nicht. — Gefrorne Eier müssen im kalten Wasser aufgethaut werden.

Bei der Zubereitung der Eier ist zu beachten, daß beim Zusetzen derselben mit kaltem Wasser etwas von diesem Wasser durch die Eierschale in das Innere des Eies dringt und daß man deshalb Eier nicht in unreinem Wasser kochen darf. Auch dringt bei der langsamen Erwärmung der Eier etwas Eiweiß nebst Salzen durch die Schale heraus. — Ostereier müssen stets mit unschädlichen Farben gefärbt werden, und bei dem Genuß nicht selbst gefärbter ist große Vorsicht geboten, da öfters giftige Farben dazu verwendet werden.

Butter und Käse.

Käse und Butter sind die beiden wichtigsten und ernährendsten Bestandtheile der Milch (s. S. 457), von welchen jeder auch für sich genossen wird, obschon Butter allein und Käse allein den Körper nicht ernähren könnte, da ja zum Ernähren alle die Stoffe gehören, welche unsern Organismus zusammensetzen, die Butter aber blos Fett, Käse nur ein Eiweißstoff ist. — Man gewinnt diese beiden Stoffe aus der Milch verschiedener Säugethiere, am häufigsten aus der Kuhmilch. So bereitet man in Oberägypten Butter aus der Milch der Büffelkuh, in Hadsches aus Schaf- und Ziegenmilch (doch ist diese Butter schmierig weich); Käse wird ebenfalls aus Schaf- und Ziegenmilch gewonnen.

Die **Butter** oder das Milchfett wird dadurch gewonnen, daß man die frisch gemolkene Milch an einem temperirten Orte ruhig hinstellt, wodurch sich das Fett (die Butterkügelchen) seiner Leichtigkeit wegen als Rahm (Sahne, Schmant, Oberes, Nickel, Flott) auf der Oberfläche abscheidet, jedoch niemals ganz rein, sondern noch mit aufgelöstem Käsestoff vermischt. Dieser Rahm wird abgeschöpft und nun so lange gebuttert (d. h. bewegt, gerührt, geschlagen, gepeitscht), bis die Butterkügelchen zerplatzt sind und ihr Fettgehalt sich zu Klumpen zusammengeballt hat. Diese werden

dann von der übrigbleibenden Flüssigkeit, welche Buttermilch (bestehend aus Wasser, Käsestoff, Milchzucker, Salzen und etwas Fett) genannt wird, geschieden, ausgewaschen und entweder ungesalzen oder gesalzen verzehrt. — Die frische Butter ist niemals reines Butterfett, sondern enthält noch mechanisch eingeschlossen: Buttermilch (etwa 20 Proc. Wasser), selbst etwas Käsestoff (1,5 Proc.) im geronnenen Zustande und Molke, wodurch die Butter schmackhafter und auch nahrhafter wird. Die Consistenz der Butter, sowie ihre Farbe und selbst der Geschmack wechseln nach der Jahreszeit, Nahrung der Thiere und Behandlung der Butter. Je reichlicher sie mit Käsestoff vermengt ist, um so eher tritt Sauerwerden und theilweise Zersetzung des Fettes (Butyrins) ein, welche einen unangenehmen ranzigen Geschmack hervoruft. Deshalb muß der Käsestoff aus der Butter entfernt werden, wenn sie sich länger gut halten soll, und dies geschieht entweder durch wiederholtes Auswaschen und Einsalzen oder durch Auslassen (Schmelzbutter). Um ranzige Butter wieder schmackhafter zu machen, setze man kohlensaures Natron (2 1/2 Quentchen auf 3 Pfund Butter) hinzu, wodurch die Säure neutralisirt wird. Beim Schmelzen scheidet sich der Käsestoff als graue Masse (Butterschaum) auf der Oberfläche ab. — Die Kuhbutter besteht aus mehreren Fettarten (Palmitin, Stearin, Myristin und Glycerinverbindungen mit Capron-, Capryl- und Caprin-Säure) und einem eigenthümlichen, den Buttergeruch und Buttergeschmack verleihenden Fette, welches Butyrin oder Tributyrin heißt.

Die Butter unterliegt hie und da verschiedenen Verfälschungen, welche hauptsächlich auf eine betrügerische Gewichtsvermehrung abzielen und, abgesehen von sehr reichlichem Wasser- oder Käsegehalt, vorzugsweise in Zusätzen von schweren Stoffen (Mehl, Stärke, Kreide, Schwerspath, Gyps, Thon, Borax Alaun und dergl.) bestehen. Auch sucht man der Butter durch Farbstoffe (Curcuma, Safran u. dergl.) ein besseres Ansehen zu geben. Man kann die Butter auf folgende Weise prüfen: man bringe 1 Loth davon in einen Glascylinder und tauche denselben so lange in warmes Wasser bis die Butter vollständig zerflossen ist. Nun stelle man das Glas einige Zeit ruhig hin und lasse die Butter erstarren; ist zu viel Wasser oder fremde Beimengung darin, so setzen sich diese auf dem Boden ab. Dann gieße man noch zwei Loth reines Wasser darauf, verschließe das Glas fest, erwärme dasselbe noch einmal, schüttele die Butter tüchtig durch und lasse sie nun ruhig erkalten. Gute Butter darf höchstens 1/6 oder 1/5 Gewichtsverlust zeigen. War die Butter gelb gefärbt, dann erscheint das Wasser gelb. — Ist die Butter mit mehligen Stoffen versetzt, dann zeigt sich dies, wenn man etwas Butter über einer Spiritus-

flamme erhitzt, kalt werden läßt und zu der untenstehenden Flüssigkeit einige Tropfen Jodtinctur setzt, wodurch eine violette oder röthliche Färbung entsteht. — Durch Aufbewahren der Butter in schlecht glasirten Töpfen oder gar in metallenen Gefäßen kann dieselbe blei-, kupfer-, zinkhaltig und dadurch giftig werden.

Der **Käse** enthält unter allen Nahrungsmitteln das meiste stickstoffhaltige Eiweiß (Käsestoff) in einer zur Ernährung geeigneten Verbindung. Er besteht durchschnittlich zu einem Drittel seines Gewichts aus Käsestoff, mit einer Beimischung einer größeren oder geringeren Quantität Butter, Milchzucker und andern Milchstoffen. Nach dem Buttergehalte unterscheidet man fette und magere Käse; erstere müssen natürlich nahrhafter als die letzteren sein. Man gewinnt den Käse aus Milch durch Gerinnung derselben (s. S. 461), und diese geschieht entweder durch freiwilliges Sauerwerden mit Hülfe der atmosphärischen Luft (dann erhält man Sauermilchkäse), oder künstlich durch Zusatz von Kälberlab oder Säure (d. i. Süßmilchkäse). Der fertige Käse erleidet mit der Zeit gewisse Veränderungen, die man als Reifen des Käses bezeichnet. Das Reifen scheint darauf zu beruhen, daß sich das Natron des Kochsalzes mit dem Käsestoff zu Natronalbuminat verbindet, welches im Wasser löslich ist, so daß dadurch der Käsestoff wieder in einen Zustand übergeführt wird, wie er ihn in der frischen Milch besitzt. Ein Theil des Käsestoffes und des Fettes verwandelt sich in Fettsäuren, welche hauptsächlich den Geschmack und Geruch des alten Käses bedingen. Der noch vorhandene Milchzucker wird dabei zu Milch- und Buttersäure, wobei Kohlensäure und Wasserstoff frei werden und die Löcher im Käse (besonders im Schweizerkäse) veranlassen. Die Bildung des sogen. alten Käses darf aber nicht zu lange fortgesetzt werden, weil er sonst durch zu große Mengen von Fettsäuren scharf und ranzig, übelriechend und schmierig wird. Die Fäulniß des Käsestoffs und die Zersetzung des Butterfettes scheint zur Bildung einer Art von Käsestoffoxyd, von Ammoniakverbindungen und einer eigenthümlichen Käsesäure (welche den üblen Geruch bedingt) Veranlassung zu geben. Daneben können sich auch Käsemilben und (blaue und rothe) Schimmelpilze entwickeln. — So nahrhaft der Käse ist, so schwer wird derselbe verdaut, weil bei seinem compacten Zustande und Fettgehalte der Magensaft nicht gehörig in den Käse hineinziehen und den Käsestoff auflösen kann. Je härter und fettreicher der Käse also ist, desto schwerer

verdaulich muß er sein, und es ist daher tüchtiges Zerkauen des Käses, um ihn verdaulicher zu machen, durchaus nöthig. Der alte Käse wirkt seines Gehaltes an flüchtigen Fettsäuren wegen mehr wie ein scharfes Gewürz auf den Magen (die Absonderung des Magensaftes fördernd) und wird deshalb vortheilhaft in geringer Menge am Schlusse der Mahlzeit genossen.

Die verschiedenen Käsearten unterscheidet man nach ihrem Fettgehalte: als überfette (durch Zusatz von Rahm), wie der Rahmkäse, der Gryenser Käse (des Kantons Freiburg), der Romadour- und Stiltonkäse; als fette (aus nicht abgerahmter Milch), wie der Emmenthaler- Chester-, Gloucester -, Parmesan-, Limburger-, Edamer-, und Holsteinische Käse; als magere (aus abgerahmter Milch) und sehr magere (aus Molken), wie der Zieger- oder Schottenkäse und der Kräuterkäse (mit Melilotenklee). — Es wird übrigens auch Käse aus der Milch der Büffelkuh, des Schafes, der Ziege und des Rennthieres bereitet.

Das Käsegift, welches sich im ranzigen Schmier- und Handkäse entwickelt, ist wahrscheinlich ein Gährungsproduct und in chemischer Hinsicht noch nicht aufgeklärt. Es bedingt Schlund- und Magenschmerzen, Erbrechen, Schlingbeschwerden, Schwindel, Ohnmacht und Krämpfe. Die Behandlung muß in schleuniger Entleerung des Giftes mittels Brechen und Abführen, von Seiten des Arztes in Anwendung gerbstoffiger Mittel bestehen (siehe später bei Vergiftungen). Man hüte sich stets vor dem soeben in der Gährung begriffenen Käse, zumal wenn er sehr feucht ist und hervorstechend sauer riecht. — Um den Käse vor dem Eindringen von Würmern und Insekten zu bewahren, benetzen bisweilen Käsehändler denselben mit Lösungen von Arsenikpräparaten oder mit sog. Fliegenpulver. — Auch in Bleiplatten oder bleihaltige Zinnfolie und Staniol wird nicht selten Käse verpackt und man thut deshalb immer wohl daran, die Rinde des Käses abzuschneiden.

Getreidearten.

Mehlspeisen, Brod.

Die Getreidearten (Cerealien), deren Anbau in nur wenigen Theilen der Erde unmöglich ist und mit der Gesittung der Völker Hand in Hand geht, nehmen hinsichtlich ihrer Nahrhaftigkeit unter den Pflanzen neben den Hülsenfrüchten bei weitem den ersten Rang ein und stehen den thierischen Nahrungsstoffen am nächsten; von ihnen dient Weizen, Roggen, Gerste, Hirse und Hafer, Buchweizen (dem Roggen chemisch sehr ähnlich) den gemäßigten und kälteren Zonen, Mais und Reis aber den wärmeren Ländern als Hauptnahrung. Von diesen Getreidearten ist es stets die dem Eie ähnlich zusammengesetzte Frucht, welche

gewöhnlich, nach vorheriger mechanischer Zerkleinerung, als **Mehl** zur Nahrung verwendet wird. Die **Fruchtschale** dieser Körner besteht aus holzartigem Zellstoffe (s. S. 56), auch ist das Innere der Körner von diesem Zellstoffe durchzogen und schließt in seinen Maschen und Zellen das Stärkemehl ein. Für die menschlichen Verdauungswerkzeuge ist dieser Zellstoff unauflöslich und deshalb werthlos. Beim Mahlen bleibt er zum größten Theile in der Kleie zurück. Am reichlichsten findet sich der Zellstoff im Hafer, am spärlichsten im Weizen. — Die wichtigen **Bestandtheile** der Getreidekörner sind nun ebensowohl stickstoffhaltige Eiweißstoffe, wie stickstofflose und unorganische Substanzen. Von den **Eiweißstoffen***) ist der **Kleber****), der in größter Menge sich dicht unter der Fruchtschale, in geringer Menge im Kerninneren befindet und mit dem Weißen im Eie zu vergleichen ist, der wichtigste Bestandtheil der Getreidekörner. Auch **Pflanzenleim** und **Pflanzeneiweiß** (s. S. 60) finden sich noch neben dem Kleber (Pflanzenfibrin, im Wasser unlöslich), sowie Lecithin und Zucker. Am meisten von den Eiweißstoffen enthält der Weizen, weniger die Gerste, der

*) Die **Eiweißstoffe**, welche den werthvollsten Bestandtheil der Getreidekörner bilden, sind nicht nur in den verschiedenen Getreidearten in verschiedener Menge vorhanden, sondern es ist auch dieselbe Kornart bald reicher, bald ärmer daran. So enthält der Weizen wärmerer Gegenden mehr Kleber als der aus kälteren Gegenden, weshalb das Mehl des ersteren den Teig mehr bindet (mehr ausgiebt). Auch das Sommergetreide ist reicher an Kleber als das Wintergetreide; und im trockenen, sonnenreichen Sommer bildet sich mehr Kleber, als in kühlem, feuchtem Sommer. Selbst die Düngung hat großen Einfluß nicht nur auf die Menge der Körner, sondern auch auf deren Eiweißgehalt; stickstoffreicher Dünger macht sie reicher an eiweißartigen Bestandtheilen. — In den Getreidekörnern finden sich unter den eiweißartigen Stoffen hefeähnliche Körper, die beim Keimen zur Ernährung der jungen Pflanze das Stärkemehl in Stärkegummi (Dextrin) und Zucker verwandeln. So enthält frisch gekeimte Gerste eine Hefe, die sog. **Diastase**, welche unter Beihülfe von Wasser und Wärme Stärkekleister in Zucker verwandelt. Im Weizen findet sich eine ähnliche Hefe, **Cerealin** oder Weizenhefe genannt, die ebenfalls Stärke in Zucker, Rohrzucker in Traubenzucker und letzteren in Milch- und Buttersäure umwandeln kann.

) Der stickstoffhaltige **Kleber, welcher durch Wasser aufquillt und nachdem die Stärke herausgewaschen ist, als klebrige Masse zurückbleibt, ist es, welcher dem Mehl von Weizen, Roggen, Hafer, Gerste und Mais die Eigenschaft zusammen zu backen und sich zu Brod, Kuchen 2c. verarbeiten zu lassen giebt. Der Hirse und dem Reis fehlt, ebenso wie den Kartoffeln, dieser bindende Kleber.

Roggen und der Hafer, noch weniger der Mais und am wenigsten der Reis und Buchweizen. Beim Mahlen bleibt leider eine ziemliche Menge dieses werthvollen Eiweißstoffes in der Kleie am Zellstoff zurück und es ist deshalb das Brot, welches mit der Kleie gebacken wird (westphälischer Pumpernikel), nahrhafter als kleienloses Brot, aber schwer verdaulich. Die Gerste läßt sich am besten und ohne großen Verlust an Eiweißstoffen schälen. — Die stickstofflosen Substanzen oder Kohlehydrate (s. S. 447), welche den sogen. Mehlkern bilden und mit dem Dotter im Eie zu vergleichen sind, bestehen hauptsächlich aus Stärke (Stärke-, Kraft- oder Satzmehl, Amylum oder Amidam), sodann noch aus Gummi (Dextrin), geringen Mengen von Fett und Zucker. Die Stärke besteht aus Körnern (s. S. 56), deren Größe und Gestalt in den verschiedenen Mehlarten verschieden und so eigenthümlich sind, daß sich mittels des Mikroskops die Verfälschung eines Mehles durch andere Mehlarten erkennen läßt. Durch Hitze, Säuren und Hefen, sowie durch ein zuckerbildendes Ferment (Diastase) wird das Stärkemehl in Stärkegummi (Dextrin) und weiter in Zucker umgewandelt; dasselbe geschieht innerhalb unseres Körpers mit Hülfe des Mund- und Bauchspeichels und des Darmsaftes. An Fett (fettem Oel) enthalten die verschiedenen Getreidearten und zwar nach ihrem verschiedenen Standorte, wechselnde Mengen, zwischen 1 und 6 Proc. Der Fettgehalt ist am größten in der Kleie. — Neben den Eiweißkörpern, der Stärke, dem Fette und dem Zellstoffe, enthalten die Getreidesamen noch gewisse aromatische Stoffe, welche ihren Geschmack bedingen, sowie mineralische Bestandtheile, welche den Salzen des Blutes gleichen, vorwiegend Kali und Phosphorsäure, sowie auch Eisen Sie bleiben bei der Mehlbereitung größentheils in der Kleie zurück.

Die Verhältnisse der Eiweißstoffe und des Stärkemehls in den verschiedenen Getreidearten sind

in 100 Theilen:	Eiweißstoffe.	Stärkemehl.
Weizen	16,52%	56,25%
Roggen	11,92	60,91
Gerste	17,70	38,31
Mais	13,65	77,74
Reis	7,40	86,21
Buchweizen	6,88—10,5%	65,05

Die Zubereitung der Getreidesamen zur Nahrung besteht in Entfernung des unverdaulichen Zellstoffes (der Fruchthülle mit

der Kleie) und in vollständiger Zertrümmerung der enthülsten Samen zu Mehl. Dieses macht man aber durch Kochen und Backen (wobei die Stärkekörner zersprengt werden), sowie durch den Gährungsproceß verdaulicher.

Die Zerkleinerung der Getreidekörner geschieht durch Mühlen und zwar, nach der Art des Mahlens, in verschiedenem Grade: zu Schrot (größeren Stücken), zu Graupen, Grütze und Gries (durch Abschälen der Hülse und eines Theils des Kerns), zu Mehl (zu Pulver). Die abgesprengten unverdaulichen, zellstoffigen Hüllen, welche durch Sieben von den verdaulichen Bestandtheilen getrennt werden und die Kleie (von der im Mittel auf 78 Theile Mehl etwa 21 Theile kommen) bilden, sind leider stets noch mit Kleber, mit Fetten, Salzen und würzigen Stoffen gemischt und es ist deshalb das Mehl, zumal das feine weiße Kernmehl (was am meisten seiner stickstoffhaltigen Bestandtheile beraubt und deshalb weniger nahrhaft als das gröbere und gelblich-graue ist) weit ärmer an Nahrungsstoff als die ungemahlene Frucht. Es sind nun aber die an der Kleie haftenden Eiweißstoffe so fest in Zellstoffhüllen eingeschlossen, daß sie trotz Kochens und Backens doch nicht gehörig für den menschlichen Verdauungsapparat verdaulich gemacht werden können. — Auch die gröberen Gerstengraupen enthalten, wie das gröbere und grauere Mehl, mehr Kleber, als die feineren Perlgraupen und das Gerstenmehl. Hafergrütze und Weizengrütze sind kleberhaltiger, als die feineren Mehlsorten dieser Früchte, und geschälter Reis besteht fast nur aus Stärke, da die eiweißartigen Bestandtheilen an den Schalen (aus denen Reismehl bereitet wird) hängen bleiben.

Gutes Mehl hat folgende Eigenschaften: es bleibt an den Fingern hängen; es ballt sich und gleitet nicht durch die Finger, wenn man eine Hand voll zusammendrückt, auch verliert es die Eindrücke nicht gleich wieder; es ist etwas körnig und fühlt sich trotzdem mild an; es läßt sich mit einer Messerklinge weit ausbreiten; mit etwas Wasser zu Teig gemacht, wird es bald hart. Wenn man eine Hand voll guten Mehles zusammendrückt und auf den Tisch legt, so fällt es nicht gleich auseinander. Das gröbere, gelblichgraue Mehl ist weit reicher an Eiweißstoffen, als das blendend weiße Kraft- oder Kernmehl, welches fast nur aus Stärkemehl besteht. Sehr graues Mehl könnte mit Staub, Gyps oder Kreide verunreinigt sein. — Das Mehl zieht aus der Luft gern Feuchtigkeit an oder ist bisweilen vom Mahlen noch etwas feucht; es wird dann leicht dumpfig, modrig, schimmlig, unangenehm bitter oder sauer, und sein Genuß ist schädlich. Man trockene deshalb das Mehl an luftigen Orten und bewahre es dann vor Feuchtigkeit, Würmern und Milben in schützenden Gefäßen. In Säcken soll es sich bei längerer Aufbewahrung besser als in

Fässern erhalten, weil in Letzteren der Luftzutritt erschwert ist und so das Mehl dumpfig wird (mit Faßgeruch), wobei der Kleber in eine lösliche Modification übergeht und das Mehl an seiner teigbildenden Kraft verliert.

Brod und Kuchen, Pasteten, Puddings, Pfannkuchen und Klöße sind diejenigen Zubereitungen des Mehls (vom Weizen und Roggen, selten von der Gerste und dem Hafer), welche dasselbe am verdaulichsten machen. — Wird Mehl mit Wasser angemacht und der Teig getrocknet, so erhält man einen nicht sehr festen, aber fade schmeckenden Kuchen, der die Stärkekörnchen unzersprengt und unlöslich enthält. Geschieht die Trocknung durch die Hitze, so wird zwar die Stärke löslicher, der Kuchen aber dicht, glasig und fest, sonach schwer verdaulich (wie der Schiffszwiebad). Durch das Backen wird zuvörderst durch Röstung der äußern Parthie eine wohlschmeckende Kruste (in welcher das Stärkemehl schon in Dextrin und Zucker umgesetzt ist) erzeugt und im Innern (in der Krume) durch die Hitze das Stärkemehl auflöslich gemacht, zugleich aber der Teig locker und schwammig aufgebläht. Der anwendbaren Mittel zu dieser Auflockerung sind mancherlei; so ist es z. B. beim sogen. spanischen (des vielen Fettes wegen schwer verdaulichen) Teig das Fett, welches die sehr dünnen und zahlreich auf einander liegenden Schichten scheidet. Beim Kuchenbacken trennt der sich entwickelnde Dampf die verschiedenen Lagen; beim gewöhnlichen Brodbacken entsteht durch Anrühren des Mehls mit Wasser eine zähe Masse durch den Kleber, der Teig, welchen man durch Kohlensäureentwickelung lockert und dann stark erhitzt (auf etwa 200° C.). Hierbei geht ein Theil der Stärke mit Hülfe der Diastase in Dextrin und Zucker über und wird sodann durch Zusatz von Hefe oder Sauerteig in geistige Gährung übergeführt. Beim Erhitzen des gelockerten Teiges entweicht der Alcohol. Neuerdings treibt man statt der Gährung künstlich Kohlensäure in den Teig ein. Die Gährung wird im Mehlteige angeregt: entweder durch Sauerteig (d. i. in geistiger und zum Theil in saurer Gährung begriffener und durch Anfrischen, d. h. Zusatz von Mehl, in geistiger Gährung erhaltener Teig), wie im sogen. Schwarzbrode (aus Roggenmehl), oder durch Hefe (aus stickstoffhaltigen Hefezellen oder Hefepilzen), wie im Weißbrode (aus Weizenmehl). Das erstere Brod hat vom Sauerteige einen etwas säuerlichen Geschmack.

Gutes Brod darf keinen auffallenden sauren Geschmack haben oder nach verdorbenem Mehle schmecken; es darf keine Mehlklümpchen enthalten, nicht wasserrandig sein (d. h. speckig aussehende, feste Stellen haben, worin die Blasenräume fehlen); es soll nicht hohl (eine von der Krume abgetrennte Kruste zeigend) und nicht großblasig sein; die Krume darf keine teigigen, unausgebackenen Stellen zeigen; die Kruste soll nicht schwarz und bitter, sondern braun und angenehm schmeckend (aromatisch) sein. — Das Brod ist um so nahrhafter, je mehr es vom Kleber (Kleie) enthält; um so verdaulicher, je poröser (mit zahlreichen, kleinen

und gleichmäßig vertheilten Blasen durchsetzt) und je ärmer an Kleie es ist. Das verdauliche Brod ist jedoch dem nahrhafteren deshalb vorzuziehen, weil es leichter und vollständiger verdaut wird und dem Verdauungsapparat nicht unnöthige Arbeit macht. Versuche haben ergeben, daß das Weißbrod insofern am nahrhaftesten ist, diesem am nächsten das gewöhnliche Roggenbrod steht, auf dieses das Horsford-Liebig'sche Brod (ohne Gährung bereitetes Kleienbrod aus 2 Thl. Roggen- und 1 Theil Weizenschrot, mit doppeltkohlensaurem Natron, Salzsäure und etwas Kochsalz) folgt und zuletzt der Pumpernickel kommt, weil dieser am dichtesten, festesten und schwersten ist. Es ist jedoch das Brod für sich allein zur Ernährung nicht hinreichend, weil es den Stickstoffbedarf nicht zu decken vermag, wohl aber ist es mit Butter (Speck) eine vortreffliche Zugabe zu Fleisch, Eiern, Milch und Käse. Es würde etwa $^1/_4$ Pfund Käse und $^1/_{25}$ Pfund Butter neben 2 Pfund Weizenbrod das tägliche Kostmaß eines arbeitenden Mannes decken. — Kuchen ist wegen des Zusatzes von Milch, Eiern, Zucker und Butter nahrhafter als Brod, wird aber um so schwerer verdaulich, je mehr er mit Fett durchsetzt ist. — Zuckerbäcker-Waaren, wenn sie angemalt oder in ein buntes Papier eingewickelt sind, sowie gefärbte Oblaten, können durch giftige Farben (s. später) nachtheilig werden. Besonders ist vor dem Genuß von hochgelben, orangenfarbigen und grünen Zuckerwaaren, sowie vor stark parfürmirten, zu warnen.

Schädliche Stoffe in Getreide, Mehl und Brode. Die Getreidekörner sind nicht selten mit Samen von Pflanzen untermischt, die giftige Eigenschaften haben. So findet sich im Roggen (auf den Aehren oder im ausgedroschnen Korn), seltener in der Gerste, das sehr gefährliche Mutterkorn, eine durch Pilzwucherung erzeugte Entartung, welche in Gestalt von walzenförmigen, etwas gekrümmten, dreikantigen, bis 1 Zoll langen und 1 bis $1^1/_2$ Linien breiten, außen bräunlichen oder schwarzvioletten, innen heller grauen Körnern von halbweicher Consistenz auftritt. Da die meisten der in Mutterkorn verwandelten Roggenkörner viel umfangsreicher als die gesunden sind, so läßt sich schon durch Sieben das Mutterkorn entfernen. Zur Prüfung des Mehles auf Mutterkorn überschüttet man eine Portion des Mehles in einem Glase mit dem gleichen Volum Essigäther, fügt einige Krystalle von Oxalsäure hinzu und erhitzt das Ganze vorsichtig einige Minuten lang bis zum Kochen. Erscheint beim Erkalten die über dem Mehle stehende Flüssigkeit röthlich gefärbt, so war Mutterkorn in dem Mehle enthalten. — Die schwarz-violette Farbe der Oberfläche des Mutterkorns wird durch concentrirte Mineralsäuren mit blutrother, durch Kalilauge mit schön violetter Farbe gelöst und versetzt

man deshalb mutterkornhaltiges Mehl mit Weingeist, der etwas verdünnte Schwefelsäure enthält, so tritt sofort eine röthliche Färbung ein. Der aus mutterkornreichem Roggenmehl bereitete Brodteig wird fließend, das Brod bekommt Risse und zerfällt gewöhnlich, sobald es aus dem Ofen kommt, ist violettfleckig, widrig beißend schmeckend und ekelig riechend, im Halse kratzt es. Ueber die durch dieses Brod veranlaßte gefährliche Krankheit s. später bei Vergiftungen. — In der Gerste kommen bisweilen die Samen des Lolchs, Taumellolchs oder Tolltrespe vor, die sich durch ihre Farbe und Gestalt auszeichnen und da sie getrocknet leichter als die Getreidekörner sind, sich durch Abschwemmen entfernen lassen. Stark mit Lolch verunreinigtes Mehl giebt keinen guten Teig, sondern dieser schäumt und hat einen betäubenden Geruch. In größerer Menge genossen, erzeugt der Lolch Uebelkeiten, Magenschmerzen, Schwindel und Kopfweh, Ohrensausen, Kälte und Zittern der Glieder, große Angst, Irrereden, Zuckungen und Lähmungen. Brandiges Korn ist schädlich wegen der mikroskopisch kleinen Pilze, welche den Brand verursachen und das Mehl zerstören. Da die brandigen Körner auf dem Wasser schwimmen, so sind sie von den gesunden leicht zu trennen. Das Beizen des brandigen Korns mit kupfer- und arsenikhaltigen Stoffen ist verwerflich, weil schädlich. Unschädlich ist das Verfahren, das kranke Korn mit einer Glaubersalzauflösung zu begießen und dann mit pulverisirtem gelöschtem Kalk zu bestreuen. — Auch durch Schimmel wird das Brod schlecht; manche Schimmelsorten haben giftige Eigenschaften. — Das weiße Aussehen und die Lockerheit des Brodteiges aus schlechtem, feucht gewordenem Mehle wird bisweilen durch Alaun-, Zink- und Kupfervitriol erzwungen; dies sind gefährliche, ganz unmerklich krankmachende Substanzen. Auch beim Backen kann das Brod gesundheitsschädlich werden, wenn der Ofen mit gifthaltigem Feuerungsmaterial (Holz mit arsenikgrüner Farbe, mit Quecksilberchlorür präparirten Eisenbahnschwellen) geheizt wird. Wenn ganz heißes Brod auf Breter und Schränke, die mit giftiger Farbe angestrichen sind, gelegt wird, kann dasselbe vergiften. — Bleihaltig wurde Mehl gefunden, welches zwischen Steinen gemahlen war, deren grubige Vertiefungen auf ihrer Mahlfläche mit metallischem Blei ausgefüllt waren.

Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte (Leguminosen), zu denen Erbsen (Zuckererbsen), Linsen, Bohnen und Wicken (Vits-, Sau- oder Ackerbohnen) gehören und von denen einige ebenso getrocknet wie auch im jungen, grünen Zustande genossen werden (wie die Erbsen und Bohnen), haben wegen ihres Gehaltes an überwiegenden Eiweißstoffen und Stärke einen bedeutenden Ernährungswerth, ja einen fast noch größeren als die Getreidesamen, denen sie in der Zusammensetzung nahe stehen. Ihr stickstoffhaltiger, dem Kleber der Getreidesamen entsprechender und dem Käsestoffe ähnlicher Eiweißstoff wird „Legumin, Erbsenstoff, Pflanzencaseïn genannt. Außerdem findet sich Lecithin und Cholesterin,

Gummi, Schleim und Fett; Zucker kommt nur in der Zuckererbse vor. Das Legumin gerinnt durch rasches Sieden, sowie durch Zusatz von Essigsäure, zu einem festen, fast unlöslichen Stoffe, dagegen quillt es in kaltem und allmählich erwärmtem Wasser auf und bildet eine Art Auflösung. Dies ist bei Zubereitung der Hülsenfrüchte wohl zu beachten. Das Legumin der Erbsen soll ziemlich reich an Phosphor sein. Die Chinesen pflegen aus Erbsenstoff einen wirklichen Käse (Tao-foo) zu bereiten. — Das Stärkemehl, nebst Dextrin und Zucker, macht reichlich die Hälfte des Gewichts der Samen aus, nämlich: 50 Procent in den Bohnen, 53 in den Erbsen, 56 in den Linsen. — Fett ist sehr wenig in den Hülsenfrüchten (höchstens 16 bis 24 in 1000 Thl.). — Von Mineralbestandtheilen sind die sämmtlichen wichtigsten Salze des Blutes in reichlicher Menge vorhanden, namentlich Phosphorsäure mit Kali, Kalk und Bittererde, sowie Eisen. — Wasser enthalten die trockenen Samen etwa 12 bis 16 Proc. Der das Stärkemehl umschließende Zellstoff ist in den jungen, grünen, unreifen Samen theilweise noch verdaulich, in den reifen Samen dagegen, wo er eine ziemlich feste äußere Hülle und ein Fächerwerk im Innern bildet, in dessen Maschen die nahrhaften Stoffe lagern, ganz unverdaulich. Da beim Reifen sich das Legumin und Stärkemehl bedeutend vermehren, der Zellstoff der Schoten und Samen aber hart und holzig wird, so sind die jungen unreifen Hülsenfrüchte zwar verdaulicher, aber weit weniger nahrhaft als die reifen. — Die Revalenta oder Ervalenta arabica, neuerlich Revalesciere getauft, ist Mehl von Hülsenfrüchten (Wicklinse) und insofern wohl ein gutes, aber viel zu theueres Nahrungsmittel.

Bei der Zubereitung der Hülsenfrüchte müssen dieselben wie die Getreidesamen, wenn sie gehörig verdaulich sein sollen, von ihrer unverdaulichen Hülle befreit, durchgeschlagen und die Stärkekörnchen durch Hitze zersprengt werden. Die käuflichen sogen. geschälten Erbsen sind weniger nahrhaft als durchgeschlagene, weil mit der Hülle Legumin verloren gegangen ist. Auch muß das Legumin und das lösliche Eiweiß (ebenso in den ganzen Samen wie im Mehle derselben) durch kaltes Wasser erst aufgelöst und herausgezogen werden, ehe siedendes Wasser (was diese Stoff fest und unlöslich macht, s. oben), zugesetzt wird. Es ist des Geschmackes und der Verdaulichkeit wegen gut, die Hülsen-

früchte am Abend vor dem Essen in Wasser mit etwas Soda (auf eine Kanne Wasser etwa eine Messerspitze) einzuweichen oder doch während des Kochens etwas Soda oder doppeltkohlensaures Natron zuzusetzen. Beim Kochen mit hartem Wasser (s. S. 454) bleiben die Hülsenfrüchte hart und unverdaulich, theils deshalb, weil sich die Hülse mit Kalk überzieht, theils weil das Legumin durch Kalksalze (besonders Gyps) unlöslich wird. Sind sie einmal durch solches Wasser hart geworden, dann ist der Schaden nicht wieder gut zu machen. Der Zusatz von Essig macht den Käsestoff der Hülsenfrüchte unverdaulicher. — Das Mehl der Hülsenfrüchte ist nicht geeignet zum Brodbacken, weil Legumin nicht wie Kleber einen elastischen Teig bildet. Dagegen ist es zum Kochen von Suppe und Brei besser zu verwenden als die Samen. — Die eiweiß- und fettreiche Erbswurst hat sich im letzten Kriege als ein bei großer Muskelarbeit vorzügliches Nahrungsmittel bewährt.

Der Nahrungswerth der Hülsenfrüchte ist zwar ein ganz bedeutender, jedoch können sie ebensowenig wie die Getreidesamen als alleiniges Nahrungsmittel dienen, sondern müssen, da die Menge der Kohlehydrate und der Fette in ihnen nicht groß genug ist, um mit den eiweißartigen Bestandtheilen ein vollkommenes Nahrungsmittel zu bilden, mit fettreichen (wie in der Erbswurst) und mehligen Nahrungsstoffen verbunden werden. — In 100 Theilen trockener Substanz finden sich an

	Eiweißstoffen.	Stärkemehl.
Tischerbsen	26,02	38,81
Tischbohnen	28,54	37,50
Linsen	29,31	40,00

An die Hülsenfrüchte schließen sich die als Nahrungsmittel wenig gebrauchten, fettreichen Samen an, wie Mandeln und Nüsse; an diese die, ihres zusammenziehenden Bitterstoffs halber unangenehm schmeckenden Roßkastanien und Eicheln. Die ächte Kastanie ist verhältnißmäßig noch eiweißreich. — In den Mandeln nennt man die Eiweißstoffe: Emulsin und Amygdalin (in den bittern, durch blausäurehaltiges Bittermandelöl schädlichen Mandeln).

Kartoffeln.

Die Kartoffel, welche beinahe in jedem Klima gedeiht, besteht fast nur aus Wasser (70—81 Proc.) und Stärke (16—23 Proc.) und ist ihres äußerst geringen (dicht unter der Schale befindlichen) Eiweißstoffgehaltes wegen (2,5 Proc.) ein sehr schlechtes Nahrungs-

mittel, zumal wenn sie die Hauptnahrung abgeben muß. Ein arbeitender erwachsener Mann müßte in 24 Stunden 20 Pfund von denselben verzehren, wenn er aus ihnen allein seinen Bedarf an stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen beziehen sollte. — Durch ihren Verbrauch zur Branntweinfabrikation hat die Kartoffel der sittlichen Entwickelung der europäischen Völker geschadet. — Die Kartoffel ist keine eigentliche Frucht, sondern eine knollenartige Wurzelanschwellung, welche aus einer Menge von Zellen zusammengesetzt ist, in denen sich Stärkemehl in Körnchen abgelagert und von einem wässerigen, etwas Weniges von löslichem Eiweiß und Asparagin (Spargelstoff), nebst freien Säuren (Phosphor-, Salz- und Aepfelsäure) enthaltenden Safte umgeben vorfindet. — Die Substanz, welche die Zellenwände bildet, ist wie die Cellulose stickstofflos und hat die Eigenschaft, im warmen Wasser zu einer durchscheinenden, aber unverdaulichen Gallerte aufzuquellen und sich durch verdünnte Säuren in Zucker und Gummi umzuwandeln. — Auch die unorganischen Bestandtheile der Kartoffel (Kalk, Eisen, Phosphorsäure) sind in zu geringer Menge vorhanden und deshalb ohne besonderen Werth für die Ernährung; nur an Kali ist sie ziemlich reich. — In den Keimen der Kartoffeln entwickelt sich eine sehr giftige betäubende Substanz (eine sogenannte organische Base), das S o l a n i n. Es bildet sich dieses Gift, aber nur in sehr geringer Menge, besonders dann, wenn Kartoffeln in Kellern oder an Orten keimen, wo sie keine Mineralien aufnehmen können. (Ueber Vergiftung mit diesem Stoffe siehe später bei Giften). — Durch Kochen der Kartoffeln, besonders aber im Breie und als Suppe, wird die Stärke löslicher und deshalb die Kartoffel verdaulicher. Nahrhafter wird die Kartoffel, wenn sie ungeschält sofort in kochendem Wasser zugesetzt wird, weil dann das Eiweiß der Oberfläche plötzlich gerinnt und beim Schälen an der Kartoffel bleibt. Bringt man geschälte Kartoffeln (wo durch das Abschälen schon Eiweißstoffe verloren gegangen sind) in kaltes Wasser und erhitzt dasselbe langsam zum Sieden, so bildet sich ein Schaum, der theilweise von geronnenem Eiweiße herrührt, weshalb auch geschälte Kartoffeln besser mit kochendem Wasser zugesetzt werden. Wenn Kartoffeln f r i e r e n, so sind sie nach dem Aufthauen süßer, zuckerreicher. Man kann diese Kartoffeln essen, so lange sie nicht gefault sind; man muß sie aber gleich nach dem Aufthauen verwenden. —

ftige Früchte (Bananen, Pisang); — in Kelchfrüchte (Feigen, Maulbeeren, die Frucht des Brodbaums, Hagebutten); — in Kürbisfrüchte (Kürbis, Melonen, Gurken), — in Schotenfrüchte (Johannisbrod, Tamarinden). — Was die Nahrhaftigkeit des äußerst wasserreichen Obstes betrifft, so ist diese nur gering und die Nahrungsstoffe sind größtentheils stickstofflose. Die Verdaulichkeit ist der unverdaulichen Cellulose, Epidermis und Farbstoffe wegen keine leichte, wird aber durch Kochen des Obstes verbessert. Der Saft des Obstes erstarrt bei einer gewissen Concentration zu einer Gallerte, was vom Pectin herrührt. — In abgenommenen Früchten geht noch einige Zeit das Nachreifen vor sich, wobei die Pflanzensäuren verschwinden und Zucker und Stärkemehl reichlicher auftreten. — Capern und in Essig eingelegte Gurken und andere grüne Früchte enthalten nicht selten giftige Kupferpräparate, die ihnen zur Herstellung der schönen grünen Farbe zugesetzt, oder beim Einkochen in kupfernen oder messingenen Geschirren erzeugt wurden.

Pilze.

Von blüthenlosen Gewächsen werden von den Menschen als Nahrungsmittel Pilze, Flechten und Algen benutzt. — Die Pilze (Trüffeln, Morcheln, Champignons, Steinpilz, Bocksbart, Reigger u. a.) enthalten neben Pilz- und Schwammsäure auch noch Stärke (Moosstärke), Zucker (Schwammzucker), Schleim und Gallerte, sowie etwas Eiweiß und phosphorsaure Salze, doch in einer so geringen Menge, daß die Nahrhaftigkeit der Pilze keine sehr große ist. Nach ihrer Zubereitung und ihrem größern oder geringern Gehalte an Cellulose (Fungin) sind sie schwerer oder leichter verdaulich. Von den Flechten wird das isländische Moos, welches ziemlich viel Stärke und etwas Dextrin, Zucker und einen bittern Stoff enthält, als Heilmittel gegen Lungenschwindsucht, aber erfolglos, benutzt. Als Nahrungsmittel läßt es sich benutzen, wenn der bittere Stoff durch Wasser ausgezogen ist. — Unter den Algen ist das irische oder Caraghen-Moos wegen seines Schleimgehaltes am nahrhaftesten.

NB. Der Genuß von Pilzen erfordert große Vorsicht, nicht blos deshalb, weil es viele giftige Pilze (mit scharf-betäubender Wirkung) giebt, sondern weil auch diejenigen unter ihnen, welche sonst und unter gewöhnlichen Umständen eine unschuldige Nahrung abgeben, an gewissen,

besonders an sumpfigen und morastigen Orten, bei Ueberreife und in Folge einer bereits eingetretenen Umsetzung oder Fäulniß ihrer Stoffe giftige Eigenschaften erlangen können. Vorzugsweise sind solche Pilze zu vermeiden, welche beim Durchschneiden schnell ihre Farbe ändern, einen Milchsaft aussickern lassen, in schwärzliche Jauche zerfließen, unangenehm riechen und scharf und widrig schmecken. Es geben die meisten beim Kochen ihren giftigen Stoff an das Wasser ab und dieses ist deshalb stets wegzugießen. — (Ueber Vergiftungen durch Pilze s. später bei Giften.)

Getränke und Genußmittel.

Getränke werden alle flüssigen (trinkbaren) Stoffe genannt, welche, ohne uns zu schaden, den Durst zu löschen und die wässerigen Bestandtheile unseres Blutes und Körpers, die derselbe fortwährend durch die Lungen, Haut und Nieren verliert, zu ersetzen im Stande sind und zu deren Genuß wir durch das Gefühl des Durstes (s. S. 424) angetrieben werden. Bedenkt man, daß fast vier Fünftheile unseres Körpers aus Flüssigem bestehen, so wird man die große Wichtigkeit der Getränke begreifen, zumal wenn man weiß, daß durch die festen Nahrungsmittel dem Körper nicht die gehörige Menge Flüssigkeit zugeführt werden kann. Außerdem enthalten aber auch alle Getränke, selbst das Trinkwasser, noch solche unorganische Nahrungsstoffe in sich, die zum Ersatze der festen Körperbestandtheile dienen können. Unter allen Getränken können nur zwei für den Menschen als wirkliches Bedürfniß gelten, das Wasser (s. S. 449) und, im Kindesalter, die Milch (s. S. 457). Man könnte allenfalls die Lebensalter des Menschen nach dem für jedes Alter passenden Getränke eintheilen: in das Milch-, Wasser-, Bier- und Weinalter, anstatt in das Kindes-, Jünglings-, Mannes- und Greisenalter. Nach ihrem Gehalte an diesen oder jenen Bestandtheilen lassen sich die Getränke unterscheiden: in rein durstlöschende (kühlende, erfrischende), wie das Trinkwasser, die kohlensauren Wässer und die säuerlichen Getränke; — schwachnährende, wie Emulsionen (von Pflanzensamen), die Abkochungen von Brod, von Getreidesamen und von schleimigen, mehligen Stoffen (Gerstengraupen, Hafergrütze, Reis, Sago, Arrowroot, Salep, Leinsamen, Eibischwurzel), Molken, Fleischbrühe; — nahrhafte, wie Milch, Chocolade, Warmbier (mit Ei, Milch und Zucker); — aromatische, wie Kaffee, Thee, Chocolade, Aufgüsse von Minze, Melisse, Anis u. s. w.; — alcoholische,

wie Wein, Obstwein, Bier, Branntweine u. s. w., die Producte der geistigen Gährung (s. S. 55 und 58). Die aromatischen und alcoholhaltigen Getränke wirken erregend, die letzteren in größeren Mengen berauschend.

Die **Genußmittel**, zu denen man die reizenden Zusätze zu den Nahrungsmitteln (Gewürze), spirituöse und erregende Getränke (Wein, Branntwein, Thee, Kaffee) und betäubende Substanzen (Tabak, Opium, Hanf, Fliegenpilz) rechnet, werden von den meisten Menschen, obschon sie dem Organismus keine oder nur einzelne Ersatzstoffe bieten, doch so oft in den Körper eingeführt, daß sie allmählich zum Bedürfniß geworden sind und nur schwer entbehrt werden können. Ihr Mißbrauch zieht aber sehr leicht und oft Krankheiten nach sich; am häufigsten ist das mit den spirituösen Getränken der Fall. Von den Gewürzen können besonders die scharfen nachtheilig werden und nicht nur die Verdauung vollständig stören, sondern auch bleibende und gefährliche Magenleiden erzeugen. An Kaffee und Thee sind die meisten Menschen so gewöhnt, daß nur noch große Mengen und sehr starke Aufgüsse Beschwerden machen. Dasselbe ist mit dem Tabak und in manchen Ländern mit dem Opium, dem indischen Hanf (Haschischa), Betel (Kaumittel der Indianer aus Arecanuß) und Fliegenpilze der Fall.

Speisezusätze und Würzen sind feste und flüssige Stoffe, welche in kleinen Mengen theils zur Verbesserung und Steigerung des Geschmackes, theils zur Beförderung der Verdauung den Nahrungsmitteln zugesetzt werden. Sie veranlassen entweder durch Steigerung der Eßlust eine größere Einnahme von Nahrungsmitteln, oder sie vermehren die Schleim- und Speichelabsonderung im Munde, sowie die Absonderungen und Bewegungen des Magens und Darmkanales. Manche regen die Herzthätigkeit und dadurch den Blutlauf an; auch wirken einige, w e n n s i e n i c h t i m U e b e r m a ß g e n o s s e n w e r d e n, in vortheilhafter Weise belebend auf die Nerven- und Hirnthätigkeit. Als Nahrungsmittel, also zur Verjüngung unserer Körperbestandtheile, können die allermeisten dieser Stoffe nicht dienen.

Das **Kochsalz** (s. S. 51 und 449), oder schlechtweg S a l z, wird zwar als salziges Gewürz bezeichnet, ist aber auch ein wirkliches und ganz unentbehrliches Nahrungsmittel; denn Kochsalz ist ein wesentlicher Bestandtheil des Blutes und der Körpergewebe

und wird durch Haut, Nieren und andere Absonderungsorgane beständig aus dem Körper entfernt, so daß wir demselben immerfort Salz zuzuführen gezwungen sind. Allerdings wird ungleich mehr Salz genossen, als für die Zwecke der Ernährung unmittelbar nöthig ist. Es wird dann weniger als Nahrungs- wie als Genußmittel genossen, welches den Körper ziemlich schnell wieder mit den Ausscheidungsstoffen verläßt. — Da die pflanzlichen Nahrungsmittel weit weniger Salz enthalten, als die thierischen, so müssen erstere auch mehr gesalzen werden als letztere, die um so weniger Salz bedürfen, je blutreicher sie sind, weil das Blut sehr salzreich ist. — Das Kochsalz unterstützt ferner die Verdauung insofern, als es die Absonderung der Verdauungssäfte (s. S. 430) anregt und die Auflösung eiweißartiger Stoffe und schwerlöslicher Fette befördert. Es steigert den Eiweißumsatz im Organismus und dient zur Anregung der endosmotischen Vorgänge (s. S. 74). Dadurch aber, daß es zu seiner Auflösung dem Blute Wasser entzieht, erzeugt es Durst und fordert zum Trinken auf.

Die **fettigen** Speisezusätze, wie Butter, Schmalz (d. i. weiches Fett, wie Schweine- und Gänseschmalz), Talg (d. i. festes Fett, wie Rinds-, Hammel- und Ziegentalg), fette Oele, sind insofern dem Körper dienlich, als das Fett nicht blos bei der Ernährung unseres Körpers, sondern auch bei der Wärmebildung und Kraftentwickelung eine große Rolle spielt (s. S. 187). Auch ist noch beobachtet worden, daß sich Stärkemehl weit leichter in Zucker und Fett verwandelt, wenn es mit etwas Fett, als wenn es allein genossen wird. Sonach werden Brod und Kartoffeln verdaulicher, wenn sie mit Butter (Fett, Speck) genossen werden. Das Fett selbst ist verdaulicher, wenn es der Hitze ausgesetzt oder mit Zucker, Essig (Citronensaft), Kochsalz und Gewürzen versetzt wird. Es stört die Verdauung, sobald es in größeren Mengen genossen, im Magen die andern Nahrungsstoffe umhüllt, weil dann der saure wässerige Magensaft nicht ordentlich in dieselben eindringen kann.

Der **Zucker**, sowie auch Syrup und Honig (s. S. 57 und 62), sind nicht blos geschmackverbessernde Genußmittel, sondern auch, wie das Stärkemehl (welches der Zucker aber an leichter Verdaulichkeit übertrifft), sehr gute, fettbildende Nahrungs- und wärmeerzeugende Heizungsmittel. Auch regt der Zucker die Absonderung des Magensaftes an und unterstützt dadurch, daß er

sich im Verdauungsapparate allmählich in Milch- und Buttersäure verwandelt, die Verdauung der eiweißartigen, der eisen- und kalkhaltigen Nahrungsmittel. Als Kohlensäure und Wasser wird schließlich der zersetzte Zucker wieder aus dem Körper (besonders durch die Lungen) entfernt.

Der Zucker ist demnach von sehr großem Werthe für die Erhaltung unseres Körpers, wie auch der Milchzucker in der Milch dies beweist. — Daß der Zucker gesunde Zähne verderbe und Magensäure verursache, ist eine falsche Ansicht. Die weißen Zähne der Neger in den westindischen Zuckerkolonien, in denen viel Zuckerrohr gebaut und viel Zucker verzehrt wird, zeugen für das Gegentheil. Auch die viel Zucker genießenden Engländer und Nordamerikaner haben weit bessere Zähne als die Franzosen und Deutschen, welche wegen der auf Zucker gelegten hohen Steuern und Zölle weit weniger Zucker zu sich nehmen. Es scheint der Zucker sogar zur Bildung und Erhaltung guter Zähne dadurch beizutragen, daß er die Lösung des phosphorsauren Kalkes, des Bildungsmaterials für die Zähne, unterstützt. — Saures Aufstoßen und sauren Geschmack erzeugt aber reiner Zucker niemals.

Der **Essig** (s. S. 59) dessen Hauptbestandtheil die Essigsäure ist (sowie im Citronensafte die Citronensäure und in der sauren Milch die Milchsäure), dient nicht blos dazu, gewisse Nahrungsmittel schmackhafter und verdaulicher zu machen, sondern auch vor Fäulniß zu schützen. Er wirkt ferner sehr durstlöschend und befördert die Verdauung, indem er die Auflösung der meisten eiweißartigen und stärkemehlhaltigen Nahrungsstoffe unterstützt. Nur der Käsestoff der Hülsenfrüchte (s. S. 492) wird durch Essig unlöslich und es ist deshalb unzweckmäßig, solchen zu Erbsen, Bohnen und Linsen zuzusetzen. Der Essig begünstigt ferner die Verwandlung des Stärkemehls in Zucker, besonders wenn gleichzeitig auch noch Fett zugemischt wird (wie z. B. beim Salat mit Essig und Oel).

Der Essig kann, wenn er mit Blei oder Kupfer in Berührung kommt, sehr giftige Salze erzeugen und er ist deshalb, wie überhaupt saure Speisen und Getränke, niemals in Geschirren aus jenen Metallen oder mit Bleiglasur aufzubewahren. Man verwende dazu gläserne oder hölzerne Gefäße. — Wird Essig sehr oft und in größerer Menge genossen, so stört er die Ernährung und erzeugt dadurch Blutarmuth und Bleichsucht. Es ist deshalb eine gefährliche Eitelkeit, ein rothes, für zu blühend gehaltenes Gesicht durch Essiggenuß blaß und interessant machen zu wollen.

Gewürze sind niemals Ersatz- und Nahrungsmittel, sondern nur Reizmittel für die Geschmacks- und Verdauungswerkzeuge. Sie sind dies um so mehr, je mehr sie gewürzhaftes, flüchtiges Oel enthalten, wie die aus heißen Ländern stammenden Gewürze:

Zimmtrinde, Zimmtblumen, Muskatnuß, Muskatblüthe, Pfeffer, Ingwer, Gewürznelken, Cardamomen, Piment (neue Würze), Vanille. In größerer Menge genossen erzeugen diese stark-würzigen Stoffe aber eine nachtheilige Erregung des Blutlaufes und der Nerventhätigkeit, und können dadurch sogar giftig werden. Man sei also mit dem Gebrauche der Gewürze sparsam und dies gilt besonders dem weiblichen Geschlechte im jugendlichen Alter.

Zu den mildern Gewürzen Europas gehören: Salbei, Rosmarin, Majoran, Thymian, Melisse, Körbel, Sellerie, Petersilie, Kümmel, Fenchel, Anis, Wachholderbeeren, Safran u. s. w. Schärfere einheimische Gewürze sind: Zwiebeln, Knoblauch, Schalotten, Rettig, Radieschen, Senf, Kresse, Capern u. s. w.

Weingeistige Getränke sind erregende Genußmittel, welche, zumal im Uebermaß genossen, für die Gesundheit sehr schädlich sind und für die Jugend durchaus nicht passen. Diese hat ihren Durst nur durch Wasser, Milch und höchstens durch ganz leichtes Bier zu stillen. Am gefährlichsten ist für junge Menschen der Branntwein. Leichter Wein, mäßig genossen, kann allenfalls zeitweilig gestattet werden. Weiteres s. später

Weingeist, Alcohol, Spiritus (s. S. 58) wird aus Zucker oder aus Stärkemehl, nachdem dieses zuerst in gährungsfähigen Zucker umgewandelt wurde, dargestellt und besteht wie der Zucker aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Unter dem Einflusse der (sogen. weinigen oder geistigen) Gährung (s. S. 58) verbindet sich ein Theil des Kohlenstoffs und Sauerstoffs zu Kohlensäure, während der Rest zu einem eigenthümlichen Körper, dem Aethyl, zusammentritt, welcher sich dann mit etwas Sauerstoff und Wasser zu Weingeist verbindet, der in der Regel noch wasserhaltig ist. Durch Destillation kann der Weingeist ganz wasserfrei gemacht werden, d. i. dann absoluter Alcohol. Wenn das Aethyl nur Sauerstoff aufnimmt, so bildet sich Aether, ein sehr flüchtiger Stoff von eigenthümlichem Geruche.

Die Wirkung des genossenen Weingeistes ist zuvörderst: Reizung und Röthung (in Folge vermehrten Blutzuflusses) der Magenschleimhaut mit nachfolgender Vermehrung des Magensaftes. Es ist deshalb der Weingeist, in mäßiger Menge und in verdünnter Form genossen, ein wohlthätiges, verdauungsbeförderndes Genußmittel. In großer Menge und in wenig verdünnter Form genossen erschwert er aber die Verdauung, weil er eine Gerinnung der eiweißartigen Nahrungsstoffe veranlaßt. Sein Mißbrauch (s. S. 499) zieht chronisches Magenleiden nach sich, besonders wenn er häufig in den leeren Magen gebracht wird, und endlich ein chronisches Allgemeinleiden (die chronische Säuferkrankheit). Der Weingeist geht unverändert in den Blutstrom über, wird aber hier zum Theil noch weiter verbrannt. In die Zusammensetzung der Gewebe geht er nicht ein und wird theils unverändert durch die Lungen wieder ausgedünstet, theils durch Aufnahme von Sauerstoff in Kohlensäure und Wasser verwandelt und so ausgeschieden. Da

er im Blute den Sauerstoff mit Begierde unter Wärmeentwickelung an sich reißt, so entzieht er einen großen Theil desselben den andern zu verbrennenden Stoffen, wie dem Fette, dem neuen Bildungsmaterial und den alten abgelebten Gewebstheilen (s. bei Wärmebildung S. 187) und daher kommt es, daß der zu starke und häufige Genuß von Weingeist: Fettanhäufungen, Verzögerung des Stoffwechsels (insofern Ersparniß an Eiweißkörpern) und Erschwerung der Harnstoffbildung (dagegen Begünstigung der Harnsäurebildung) nach sich zieht. Eine krankhafte Anhäufung von Harnsäure im Blute (Gicht) wird beim Spiritusgenusse besonders dann zu Stande kommen müssen, wenn gleichzeitig dem Blute viel Eiweißkörper zugeführt werden, vorzugsweise bei üppiger Lebensweise und wenig Körperbewegungen. — Da der Weingeist vom Magen aus zunächst in das Pfortaderblut (s. S. 239), und mit diesem durch die Leber tritt, so zieht sein Mißbrauch nicht selten eine unheilbare Entartung (Verhärtung und Verkleinerung) der Leber nach sich, die als „Säufer- oder Schuhzweckenleber" bekannt ist und Bauchwassersucht in ihrem Gefolge hat. — Vom Blute aus reizt er die Herzthätigkeit und beschleunigt so den Blutlauf und vermehrt die Absonderungen; überhaupt regt er das Nervensystem zu größerer Thätigkeit an.

Bier ist das gebräuchlichste geistige Getränk und gleichzeitig auch ein schwach nährendes, weil es aus den Samen der Getreide, am gewöhnlichsten aus Gerste und Weizen, jedoch auch aus Hafer (in Polen) oder Mais (in Südeuropa), bereitet wird. Es ent- enthält demnach aus diesen Samen folgende Nahrungsstoffe, in vielem Trinkwasser aufgelöst: Zucker, Gummi (Dextrin), Eiweiß und Salze. Unter den Salzen fällt der enormgroße Gehalt an phosphorsauerem Kali auf, ein Salz, welches, wie in der Fleischbrühe und im Fleischextracte, eine nervenerregende und beim übermäßigen Biergenuß eine ermüdende Wirkung nach sich zieht. Ihm verdankt das Bier wohl auch seine bedeutende Wirkung auf Anbildung von Organstoffen und als Kräftigungsmittel bei Reconvalescenten. Außerdem hat sich durch die geistige Gährung auch noch Alcohol und Kohlensäure in demselben gebildet, und den meisten Bieren sind dann Hopfenbestandtheile (Hopfenbitter oder Lupulin und ätherisches Hopfenöl) zugesetzt. Nach der Menge der im Biere enthaltenen Nahrungsstoffe richtet sich die Nahrhaftigkeit desselben; von seinem Kali- und Alcoholgehalte hängt die erregende und berauschende, von der Kohlensäure die erfrischende Eigenschaft desselben ab; die Hopfenbestandtheile ertheilen ihm den angenehmen bittern und würzigen Geschmack, sowie die Haltbarkeit (Schutz vor Essiggährung). Die schwächern Biersorten (Weißbiere, Dünn- und Halbbiere) enthalten etwa 1—2 Proc. Weingeist, die etwas stärkern Biere (Lager-, Doppel- und bayrischen Biere)

gegen 3—4 Proc. Alcohol, die *starken Biere* (Ale, Porter) gegen 6—8 Proc. und mehr Weingeist*). Im Allgemeinen ist der Nahrungswerth des Bieres kein besonders großer und sehr mit Unrecht macht man ihm den Vorwurf, daß es fettleibig mache. Wohlbeleibte Biertrinker sind stets starke Esser und durch fettreiche Kost fettleibig. Der Weingeist des Bieres, an welchem die schwächsten Weine immer noch reicher als die stärksten Biere sind, ist weit weniger gefährlich als der des Branntweins, weil er in mehr verdünntem Zustande genossen und durch die übrigen Bestandtheile des Bieres eingehüllt wird. Man schadet sich aber trotzdem, wenn man Bier, zumal das stärkere (berauschende) in Uebermaß trinkt. — *Ein gutes Bier* muß vollkommen ausgegohren, klar und durchsichtig sein, einen hellen Schein geben (Glanz haben), keinen Bodensatz bilden, wenn es eine Zeitlang gestanden hat; es darf weder schal, noch sauer schmecken, es muß klebrig und nicht wässerig sein; der Schaum muß weiß, kleinblasig (milchig) und nicht leicht verfliegend sein, sich lange auf der Oberfläche des Bieres und an den Wänden des Glases halten.

Die Bereitung des Bieres geschieht auf folgende Weise: zuvörderst wird durch Begießen der Gerste oder des Weizens mit Wasser und nach Ausbreitung desselben auf einem luftigen Boden das Getreide zum Keimen gebracht (d. i. *Malzen*), wobei sich in dem Samen ein Ferment, *Diastase* genannt, entwickelt und in der Stärke die Zuckergährung (s. S. 57) hervorruft. Bei dieser Umwandlung der Stärke in Zucker quellen die Samen auf, verschlucken Sauerstoff aus der Luft, erzeugen Kohlensäure, werden dabei warm und es entsteht ein eigenthümlicher Geruch nach Aepfeln. Das keimende Getreide wird dann an der Luft oder auf Darren getrocknet, um sein Keimen zu unterbrechen, und heißt nun *Malz* (Luft- oder Darrmalz). Das Malz wird sodann gröblich *geschroten*; hierauf werden durch Uebergießen des geschrotenen Malzes mit heißem Wasser die löslichen Bestandtheile desselben ausgezogen (d. i. das *Maischen*); dieser Auszug (d. i. die *Bierwürze*), welcher neben Zucker noch Eiweiß, Diastase und Dextrin enthält, wird mit Hopfen gekocht (*gehopft*) und schließlich durch Hefe in Gährung versetzt, wobei sich der größte Theil des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure verwandelt, während sich die Flüssigkeit durch Absetzen der Eiweißstoffe klärt. — Wird der Bierwürze, nachdem sie einige Zeit gekocht, klar, durchsichtig und bis auf 30 Grad abgekühlt wurde, Hefe hinzugesetzt, so tritt sehr bald die sogen. *Obergährung* ein, durch welche die leichten Weiß- und Braunbiere entstehen, und bei der sich eine große Menge Hefe obenauf sammelt. Alle diese Biere enthalten noch etwas Zucker und Kleber aufgelöst und gehen deshalb beim Aufbewahren noch eine zweite schwache (Nach-) Gährung ein. Wenn dagegen die Bierwürze bis unter 10 Grad abgekühlt wird, bevor man die Hefe zusetzt, und nun die Gährung am kühlen Orte geschieht, so tritt sie sehr langsam ein, die Hefe lagert sich dann unten ab und das ist die *Untergährung*. Solches Bier enthält keinen Zucker, keinen Kleber und keine Hefe mehr und läßt sich deshalb lange aufbewahren, besitzt mehr Kohlensäure und Spiritus als das obergährige. Setzt man der Bierwürze während des Kochens Hopfen hinzu, so entsteht das Bayrische-, Lager- oder untergährige Bier. — *Weißbier* bereitet man aus Luftmalz und setzt der Würze wenig Hopfen zu; *Braunbiere* aus stark gedörrtem Malze; die *süßen Biere* (Braunschweiger Mumme,

---

*) *Der Weingeistgehalt der Biere* ist etwa folgender in 1000 Theilen oder in 1 Quart (von 72 Loth): Ale 82 bis 84 Th. oder $5\frac{3}{10}$ bis $6\frac{1}{10}$ Loth, Porter 58 bis 74 Th. oder $3\frac{4}{5}$—$5\frac{3}{10}$ Loth, bayerische Versandtbiere 55 Th. oder 4 Loth, bayer. Lagerbiere 36 bis 52 Th. oder $2\frac{3}{5}$—$3\frac{3}{4}$ Loth, bayerische Schenkbiere 32 bis 43 Th. oder $2\frac{3}{10}$—3 Loth, thüringer Biere 40 Th. oder $2\frac{7}{10}$ Loth, böhmische Biere 22 bis 48 Th. oder $1\frac{4}{5}$—$3\frac{2}{5}$ Loth.

z. Broihanbier) aus der zuckerreichen, zuerst abfließenden Würze mit geringem Hopfen-satz; die starken Doppel- oder Lagerbiere aus concentrirter Würze mit viel Hopfen, Dünnbiere aus den spätern Aufgüssen des Malzes.

Um den Hopfen zu ersetzen wird dem Biere Enzian, Bitterklee, Schafgarbe, Tausendgüldenkraut, Wachholderbeeren und Kalmuswurzel zugesetzt. Alle diese Stoffe, obgleich keine Ersatzmittel für den Hopfen, sind wenigstens unschädlich. — Um den Bier einen piquanten und aromatischen Geschmack zu geben, setzt man ihm Paradieskörner, spanischen Pfeffer, Coriander und Kokkelskörner zu. Diese Stoffe erzeugen Magen- und Darmentzündung, Leibschmerzen und Erbrechen, sind also schädliche Zusätze. — Betäubende Stoffe, welche Kopfschmerz, Schwindel &c. veranlassen sind: Bilsenkrautsamen, Taumellolch, Tollkirsche, Brechnuß, Ledum palustre (Wald-Rosmarin). — Werden Fichtensprossen zugesetzt, so bildet sich in Verbindung mit Alcohol Ameisenäther, welcher sehr berauschend wirkt. — Zufällig kann das Bier mit Kupfer, Blei, Zink verunreinigt sein, was von den Gefäßen herrührt.

Unter dem Namen das (nicht der) „Malzextract" existiren zwei ganz verschiedene Arten von Erzeugnissen aus dem Malze (d. i. der zum Keimen gebrachte und darin unterbrochene Getreidesamen, in welchem sich das Stärkemehl in Dextrin und Zucker verwandelt hat). Das wirkliche Malzextract oder der Malzauszug ist eine syrupartige, braune Flüssigkeit, welche durch allmähliches Abdampfen der Malzabkochung bereitet wird und weder Kohlensäure noch Weingeist enthält. Es ist dieses Malzextract ein gutes und wegen der Löslichkeit seiner Bestandtheile sehr leicht verdauliches Nahrungsmittel, welches allerdings weit mehr Kohlehydrate als Eiweißstoffe enthält. — Ein anderes Malzextract wird fälschlich Extract genannt, weil es nur ein gegohrener Malzaufguß, also ein gewöhnliches Braunbier mit etwas Weingeist und Kohlensäure ist (das Hoff'sche Malzextract).

Wein.

Wein ist das Product der weinigen Gährung zuckerhaltiger Säfte (s. S. 58), wie Bier das Product der weinigen Gährung des Malzaufgusses ist, nur noch mit dem Unterschiede, daß die Gährung beim Biere durch Hefe veranlaßt wird, beim Weine dagegen ohne Zusatz von Hefe freiwillig (durch Fäulniß von Eiweißstoffen) eintritt. Der Wein enthält keinen bittern oder narkotischen Stoff wie das Bier, dagegen mehr Alcohol und etwas Zucker. Von Salzen finden sich die Blutsalze und zwar in größerer Menge in den edlen Weinen. Die allermeisten Weine werden aus Traubensaft bereitet, doch giebt es auch Weine aus vielem andern Obste (Cider), besonders aus Birnen und Aepfeln, weil der Saft dieser Früchte ziemlich viel Traubenzucker enthält; ferner aus Quitten, Kirschen, Apricosen, Johannis- und Stachelbeeren, Maul- und Heidelbeeren, Erd- und Brombeeren. Auch

aus Rosinen, Datteln und Feigen, Ahorn-, Birken- und Palmensaft, Zuckerrohr, aus Honig (Meth) und Milch (Kumiß) u. s. w. kann Wein dargestellt werden. Der durchschnittliche Gehalt der Obstweine an Alcohol beträgt ungefähr 9 Procent, während die Traubenweine bis zu 20 Proc. und mehr Weingeist enthalten können. — Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist der Wein eine innige Mischung von Wasser und Weingeist, etwas freier Kohlensäure, verschiedenen Pflanzensäuren (Wein-, Aepfel-, Trauben-, Gerbsäure) und Salzen (besonders wein- und apfelsaurem Kali und Kalk), Zucker, Gummi oder Dextrin, Extractiv-, Gerbe- und Farbstoff (von den Schalen), sowie etwas ätherischem Oel. Das Wirksame des Weines ist der Alcohol, und dieser wirkt auf Blut- und Nervensystem, sowie auf die Verdauung erregend, insofern belebend, in größerer Menge berauschend; der edle Wein schließt sich in seiner belebenden Wirkung jedoch der Fleischbrühe an und die beruht zum Theil auch hier mehr auf dem Gehalt an Salzen, als an Alcohol. Nach ihrem Alcoholgehalte ist natürlich die Wirkung der verschiedenen Weinsorten eine stärkere oder eine schwächere und nach ihrem größern oder geringern Weingeistgehalte unterscheidet man starken oder schweren und schwachen oder leichten Wein. Beide Arten können süß (wenn mehr Zucker darin als durch die natürliche Hefe desselben in Weingeist umgewandelt werden kann) oder herbe (wenn aller Zucker in Weingeist umgewandelt) sein. Bei sehr starkem Wein ist immer zu argwöhnen, daß ihm künstlich Weingeist zugesetzt ist. Uebrigens zeigen alle Bestandtheile des Weines, nicht blos der Weingeist, hinsichtlich ihrer Menge und gegenseitigen Verbindung unter einander die größten Verschiedenheiten, und zwar nach Traubensorte, Gewächs, Klima, Boden, Lage, Jahrgang, Witterung, Alter, Keller und Faß. Nach dem Farbstoffe, welchen jeder Wein enthält, unterscheidet man weißen und rothen Wein. Halbrothen Wein nennt man Schiller oder Bleichert. Die rothen Weine enthalten mehr Gerbstoff als die weißen und werden sehr oft mit unschädlichen Zusätzen (Malven, Heidelbeeren, Hollunder, Lackmus) gefärbt. — Man rechnet im Allgemeinen, daß sich bei der Weingährung aus 2 Theilen Zucker 1 Theil Weingeist bildet und der Wein kann also um so stärker werden, je mehr Zucker der Most enthält. Der mangelnde Zucker (in sogenannten schlechten Jahren und Sorten) wird zuweilen durch vor der Gährung künstlich zu-

gesetzten Traubenzucker vermehrt (d. i. Gallisiren oder Chaptalisiren). Was von dem Zucker des Mostes nach der Gährung übrig geblieben ist, hat sich aus Traubenzucker in Fruchtzucker verwandelt. — Der Zusatz von Schrot zu Wein macht diesen süßer (Bleizucker), aber durch Blei und Arsenik giftig. Auch das Reinigen der Weinflaschen mit Schrot giebt dem Weine einen Gehalt an denselben giftigen Stoffen. Tröpfelt man Schwefelwasserstoffauflösung in bleihaltigen Wein, so entsteht eine schwarze Färbung desselben.

Die Bereitung des Weines geht dadurch vor sich, daß der ausgepreßte Saft der reifen Trauben (d. i. der Most) beim Stehen in warmer Luft sehr bald in geistige Gährung übergeht; dabei wird der klare Saft flockig, trübe, nimmt eine höhere Temperatur an und entwickelt Gasblasen (Kohlensäure). Je größer der Zuckergehalt des Mostes und je höher die Temperatur (bis 30°), desto rascher erfolgt die Gährung; in Zeit von einigen Stunden hat sich gewöhnlich schon eine deutliche gelbe Schicht von Hefe (Hefenpilzen) auf der Oberfläche gesammelt und Alcohol gebildet. Durch die vor sich gehende Verwandlung des Zuckers in Kohlensäure und Weingeist verliert der Most immer mehr seinen süßen Geschmack; durch Abscheidung der Hefe wird die trübe Flüssigkeit allmählich klar. Beim Aufbewahren des so gebildeten Weines in Fässern folgt dieser ersten Gährung nachträglich noch eine zweite, weil sich bis jetzt noch nicht aller Zucker in Alcohol und Kohlensäure umgewandelt hatte, und diese dauert um so länger, je zuckerreicher der Most war. Daher rührt es, daß edle Weine durch längeres Liegen reicher an Alcohol werden. Bei dieser Nachgährung setzt sich der sogen. Weinstein in den Fässern ab. Das Bouquet, die Blume, bildet sich in guten Weinen als ein eigenthümlicher Wohlgeruch durch längeres Liegen. Die Beschaffenheit dieses Riechstoffes bestimmt neben den geringen Säuregehalt vorzugsweise die Güte des Weins. Von dem Bouquet ist das in allen Weinen vorkommende ätherische Oel (das Fuselöl des Weines oder Weinbeeröl), welches den Weingeruch bedingt, verschieden. — Um schlechtere Weine zu verbessern, werden denselben gute Sorten zugesetzt, d. i. das Weinverschneiden. — Die schäumenden, moussirenden Weine enthalten viel Kohlensäure (weil der Most nur kurze Zeit in Gährung erhalten wird und diese in den Flaschen fortdauert), weniger Alcohol (10—12 Proc.) und sind von süßem, prickelndem Geschmacke. Sie werden vorzugsweise in der Champagne (Epernay) und Bourgogne (durch Zusatz von Zucker und bestimmten Liqueuren) bereitet, jedoch auch am Rhein, Neckar, Main, an der Elbe und Saale. — Getränke aus Wein mit Zusatz von Zucker und Gewürzen sind: Glühwein, Bischof, Kardinal.

Branntwein.

Der **Branntwein** und die sogenannten **gebrannten Wässer** sind die durch Destillation weingeisthaltiger Getränke dargestellten Flüssigkeiten, die sehr reich an Weingeist sind (30—50 Proc. und

mehr), daneben aber auch noch Wasser und kleine Mengen gewisser flüchtiger, theils ätherischer, theils ätherisch-öliger Stoffe (Essig- und Oenantäther und sogenannte Fuselöle) enthalten. — Liqueure werden künstliche Mischungen von fuselfreiem Branntwein mit viel Zucker, ätherischen Oelen oder gewürzigen Substanzen (Anis, Kümmel, Pomeranzenschalen, Gewürznelken, Vanille, Zimmt u. a.) genannt. — Die Wirkung dieser Flüssigkeiten geht vom Alcohol, sowie zum Theil auch vom Aether und Fuselöle (von dem der Korn- und Kartoffelbranntwein am meisten enthält) aus und ist eine stark nervenerregende, die Circulation beschleunigende und stark berauschende (s. vorher bei Alcohol).

Die Bereitung des Branntweins geschieht jetzt vorzugsweise aus Getreidesamen (Korn- oder Getreidebranntwein) und Kartoffeln (Kartoffelbranntwein), früher wurde er dagegen fast nur aus Wein, Weinhefe und Trebern (Wein- oder Franzbranntwein, Cognac, Sprit) fabricirt. Außerdem braucht man auch noch andere, Zucker oder Zuckerbildner enthaltende Pflanzenstoffe und alle möglichen Obstarten dazu; so wird aus dem Safte des Zuckerrohrs der Rum (Jamaika-Rum), aus der Melasse (die bei der Darstellung des Zuckers zurückbleibt) Taffia oder Rataffia (der feinste Rum), aus gemalztem Reis und den Samen der Arekapalme der Arak (von Goa), aus Wachholderbeeren der Genever (Gin) bereitet; Zwetschen- (Pflaumen-) Branntwein (Slibowitz oder Rakia) und den aus zerstoßenen Kernen saurer Kirschen abgezogenen Maraschino, sowie das aus zerstoßenen Kernen der schwarzen Kirschen erzeugte Kirschwasser. — Grog ist eine Mischung von Rum (Arak oder Cognac) mit Zucker und heißem Wasser; Punsch eine ähnliche Mischung mit Citronensaft oder Wein.

NB. Die Völker des Orients, denen ihre Religion den Genuß spirituöser Getränke untersagt, berauschen sich durch narkotische Stoffe: durch Opium (rein oder mit Honig, Zimmt, Muskatnuß u. s. w), wie die Türken, Perser, Syrier und Egypter (d. h. Theriaki oder Opiumesser); indischen Hanf (Haschischa) die Perser, Syrier, Araber, Indier, Egypter, ferner auch die Neger, Hottentotten und Kaffern; durch den Taumel- oder Rauschpfeffer (ein Getränk, welches Ava oder Kava heißt) die Bewohner der Südseeinseln, besonders der Gesellschafts-, Sandwichs- und Marquesasinseln; durch betäubende Schwämme, besonders Fliegenschwamm, die Kamtschadalen, Koriäken, Jakuten, Tungusen und Buriäten; durch Coca (Blätter) die Indianer.

Kaffee.

Der **Kaffee**, als Getränk, ist ein Aufguß von kochendem Wasser auf geröstete und zermahlene Kaffeebohnen. Manche bereiten ihn aber auch durch Abkochung. — Die Kaffeebohnen sind die aus der Frucht (d. i. eine zweisamige, kirschähnliche Beere

mit zuckerhaltigem Fleische) herausgeschälten Samen des strauchartigen Kaffeebaumes (aus der Familie der Rötheartigen), welche folgende Bestandtheile in ihrer Zusammensetzung enthalten: zunächst einen eigenthümlichen, hornartig aussehenden, holzig incrustirten Pflanzenzellstoff (s. S. 56); ziemlich viel öliges **Fett** (bis zu 10 und 13 Proc., aus palmitin- und ölsaurem Glycerylоxyd); ein wenig **Kleber** (Pflanzenkaseïn) und **Albumin**; die eigenthümliche, der Gerbsäure ähnliche **Kaffeesäure** (Kaffeegerbsäure); einen Eiweißstoff, **Legumin**, an Kalk gebunden (durch Zusatz von kohlensaurem Natron löslicher); **Zucker**, **Salze** (kohlensaures und schwefelsaures Kali, Chlorkalium, kohlensauren und phosphorsauren Kalk 2c.); einen **bitteren Extractivstoff** und, als wichtigsten aller Bestandtheile, das **Kaffeïn** oder **Coffeïn** (etwa 1 Proc.). Dieser letztere Stoff ist das Wirksame im Kaffee und stellt eine eigenthümliche, krystallisirbare, unangenehm bittere, stickstoffhaltige Substanz (ein Alkaloid) dar, welche sich in kochendem Wasser leicht löst und dem Theïn im Thee ganz ähnlich ist. — Nach ihrer Güte folgen die verschiedenen **Kaffeesorten** etwa so aufeinander: Mokka (levantischer oder arabischer Kaffee, selten ächt zu haben), Bourbon-Kaffee (kleine blaßgelbliche Bohnen), Menada-Kaffee (von der Insel Celebes, große gelbliche oder röthlich-braune Bohnen), Java-Kaffee (gelbe oder gelbbräunliche Bohnen), Ceylon-Kaffee (der bessere Plantagen-, der geringere Native-Kaffee), Brasil, (der beste gewaschener Rio-Kaffee). Im Allgemeinen sind die hellgefärbten Sorten die besseren, ebenso die mit gleichförmiger Farbe und Größe. — Die **Wirkung** des Kaffee's ist im Allgemeinen eine angenehm erregende (belebende, erheiternde, schlafvertreibende), die aber weniger flüchtig und weniger erhitzend als die des Thee's und des Weingeistes (Branntwein) und deshalb diesen vorzuziehen ist. Allerdings kann der Kaffee bei reizbarem Nervensystem, wo er starkes Herzklopfen, Beängstigung und Hitze erzeugt, als nachtheiliges Reizmittel wirken und muß dann entweder kalt, oder mit viel Milch vermischt, oder gar nicht genossen werden. Als Nahrungsmittel kann der Kaffee, aber nur mit Milch und Zucker verbunden, in geringem Grade dienen. Um dem Kaffee etwas mehr Nahrungswerth zu verleihen (und zwar durch besseres Ausziehen der Eiweißsubstanzen) setze man dem Aufgußwasser doppeltkohlensaures Natron (40—80 Gran, d. i. $^2/_3$—$1^1/_3$ Quentchen auf 1 Pfund der gemahlenen Bohnen) zu. — Die empyreuma-

tischen (brenzlichen) Oele des Kaffee's, nicht das Kaffeïn, wirken als starkes Erregungsmittel für die Darmbewegungen und fördern dadurch die Stuhlentleerung.

Die Eigenschaften eines guten Kaffee's sind: gleichmäßige Größe und gelbgrünliche oder bläuliche Farbe der rohen, kleinen, runden und gewölbten Bohnen, die im Wasser bald und gleichmäßig untersinken und beim Uebergießen mit heißem Wasser eine hellgelbe Farbe annehmen müssen. Haben sie über eine Nacht im Wasser gelegen, so muß dieses citronengelb gefärbt sein und einen dem chinesischen Thee ähnlichen Geruch haben; wurde das Wasser grün oder braun, so haben die Bohnen einen Schaden oder eine Verfälschung erlitten. Gute rohe Kaffeebohnen haben einen etwas herben, mehligen, kaum merklich bittern Geschmack, sowie in größern Quantitäten einen eigenthümlich schwach säuerlichen Geruch; sie verbreiten beim Rösten einen reinen, kräftig balsamischen Wohlgeruch und erscheinen geröstet im Bruch markig und spröde. Schlecht sind die leichten auf dem Wasserspiegel schwimmenden, grasgrünen, mißfarbigen, schwärzlichen, dumpfig riechenden Bohnen. Um schlechte Bohnen zu verbessern, dienen folgende Verfahren: entweder man setzt dieselben im Sommer auf flachen Hürden mehrere Monate hindurch den Sonnenstrahlen aus; oder man übergießt sie mit kochendem Wasser, läßt dasselbe über ihnen erkalten, gießt es ab, wiederholt das Uebergießen noch einmal und trocknet die Bohnen dann in mäßiger Hitze. — Der Kaffee zieht den Geruch der meisten ihm nahe gebrachten Gegenstände an, wodurch er sein Aroma verliert und einen unangenehmen Beigeschmack bekommt. Es ist deshalb auch ein gutes Räucherungsmittel, wenn grob gestoßene gedörrte (rohe) Bohnen auf glühender Holzkohle verbrannt werden. — Verunreinigt kann der Kaffee mit Sand, Staub und dergl. sein, was durch's Waschen leicht erkannt wird; Kohle, Indigo, Eisen- und Kupfersalze, womit die Farbe und das Aussehen der Bohnen zu verbessern gesucht wird, erkennt man durch Reiben mit weißer Leinwand, durch Waschen mit reinem Wasser und die chemischen Reagentien auf Eisen und Kupfer. Das Kupferoxyd, was gar nicht selten zur Färbung benutzt wird und giftig ist, erkennt man auch dadurch, daß man die ungebrannten Bohnen mit Wasser auslaugt, diese Flüssigkeit mit einigen Tropfen reiner Salzsäure versetzt und in derselben einige Stunden lang ein blankgescheuertes Messer ganz ruhig stehen läßt. Ist dasselbe nach dieser Zeit roth angelaufen, dann war Kupferoxyd vorhanden. Der mit Cichorie verfälschte gemahlene Kaffee schmeckt bitterlich säuerlich, nicht bitter aromatisch; gemahlen und befeuchtet läßt er sich zu Kügelchen kneten, während der reine Kaffee pulverig bleibt, auch sinkt die Cichorie sofort im Wasser unter; das Mikroskop läßt die charakteristischen Zellen und Spiralgefäße der Cichorie erkennen. Ist dem gemahlenen Kaffee gestoßenes getrocknetes Brod beigemischt, so ist dies durch den Tastsinn leicht zu ermitteln. Die Verfälschung mit Korn-, Bohnen- oder Kartoffelmehl läßt sich durch das Mikroskop, welches Stärkemehlkügelchen zeigt, und durch Jodlösung, welche die Stärke violett oder röthlich färbt, erkennen.

Bei der Bereitung des Kaffee's, von deren richtiger Ausführung ebensowohl der Geschmack, wie die Wirksamkeit desselben abhängig ist, kommt das Meiste auf das Rösten oder Brennen (d. i. die Erhitzung des Kaffee's

bis zu einem gewissen Zersetzungsgrade) an, weil dadurch nicht nur der herbe widerwärtige Geschmack der frischen Bohnen beseitigt, sondern auch aus der Kaffeesäure ein angenehmes, brenzliches Arom (ein brenzlich-ätherisches Oel und eine brenzliche Säure) entwickelt wird, welches Ursache des Geruchs von gebranntem Kaffee ist. Das Rösten muß nun aber auch noch deshalb geschehen, weil dadurch die Bohnen erst trocken, spröde und pulverisirbar werden, was zum Zwecke richtiger Ausziehung und Löslichkeit unumgänglich nöthig ist. Beim Rösten verliert der Kaffee bedeutend an Gewicht (etwa 25 Proc.), während sein Umfang durch Aufquellen zunimmt; es geht ferner der Zucker in Karamel (braunen gebrannten Zucker) über und ein Theil des Kaffeïns wird ausgetrieben, während das zurückbleibende Kaffeïn einen angenehmen bittern Geschmack annimmt. Der Aufguß von grünen, ungerösteten Kaffeebohnen hat einen zusammenziehenden bittern und nicht den beliebten aromatischen Geschmack, auch wirkt er viel stärker auf die Nerven, weil er reicher an Kaffeïn ist (weshalb er auch bei der Migraine Anwendung findet).

Eine Tasse guten Kaffee's würde man auf folgende Weise bereiten können: 1) Man wähle eine gute Sorte Kaffee, der nicht zu alt (über 2 Jahr), aber auch nicht zu jung (unter 1 Jahr), wasche (schwinge) die Bohnen vor dem Rösten in kaltem Wasser einige Minuten lang und trockne sie dann zwischen Tüchern. Dieses Waschen ist deshalb nöthig, weil die Bohnen fast immer verunreinigt oder gefärbt sind. — 2) Das Rösten geschehe nun möglichst rasch und gleichförmig (bei etwa + 200° C.) und zwar in guter verschließbarer Trommel, welche über mäßigem freien Feuer umgedreht wird, oder in flachen eisernen Grapen unter stetem Umrühren. Als Anhaltpunkt für die Dauer des Brennens diene das beginnende Knistern und die Farbe der Bohnen, welche bei guter Kaffeesorte nur röthlichgelb, bei Mittelsorte hellbraun, bei den geringern Sorten kastanienbraun sein darf. Gut geröstete Bohnen dürfen nicht mehr als 12 Procent ihres Gewichts verloren haben. Bei zu starkem Rösten verbrennt der Kaffee, wird größtentheils verkohlt, das Legumin und Fett wird zersetzt, Aroma und Kaffeïn gehen verloren und es bleiben schließlich nichts als die brenzlichen Producte der Pflanzenfasern, welche dem Kaffee eine sehr schwarze Farbe, und einen stark bittern, unangenehm scharfen Geschmack geben. — 3) Der fertig geröstete Kaffee erkalte in verschlossenen Gefäßen, damit das Aroma nicht verdunstet, wobei sich Feuchtigkeit an den Wänden verdichtet (d. i. das Schwitzen des Kaffee's). Eben deshalb ist der geröstete Kaffee auch stets in gut verschlossenen und vollgefüllten Behältern aufzubewahren. Am besten ist es aber, wenn der Kaffee gleich nach dem Rösten und Erkalten verbraucht wird. — 4) Vom fein (und zwar mehlfein) gepulverten (gemahlenen) Kaffee ist nun ein Aufguß zu machen, d. h. er ist blos anzubrühen, nicht zu kochen (weil sich dabei das Arom und Kaffeïn verflüchtigt). Um aber beim Aufguß auch alle wichtigen Bestandtheile des Kaffee's gelöst und ausgezogen zu erhalten, muß durchaus eine Maschine benutzt werden, bei welcher durch den Wasserdampf und das Wasser das Kaffeepulver gehörig durchzogen und erschöpft wird. Bei der gewöhnlichen Kaffeebereitung, wo kochendes Wasser durch das grobe Kaffeepulver im Kaffeesacke oder Trichter schnell durchläuft, wird kaum die Hälfte der wichtigen Kaffeebestandtheile ausgezogen. — Die Liebig'sche Art Kaffee zu bereiten ist folgende: die Bohnen werden hellbraun geröstet. Alsdann setze man unter Schütteln, indem er schwitzt, etwas gepulverten Zucker zu (1 Loth auf 1 Pf. Kaffee), welcher die einzelne Bohne mit einer schützenden Hülle umgiebt und so das Entweichen der flüchtigen Riechstoffe verhindert. Unmittelbar vor der Bereitung werden die Bohnen gröblich gemahlen; die erforderliche Menge Wasser wird mit 3 Viertheilen des zu verwendenden Kaffeepulvers zum Sieden erhitzt, volle zehn Minuten im Kochen erhalten, nun mit dem zurückgebliebenen Viertheil des Kaffeepulvers versetzt und gleich vom Feuer entfernt. Man rührt um, läßt absetzen und seiht die Flüssigkeit durch ein reines Stück Leinwand.

NB. Kaffeesurrogate giebt es zur Zeit nicht, da alle die Stoffe, welche man bis jetzt als Ersatzmittel für den Kaffee gebraucht hat (wie: Runkelrüben, Möhren, Cichorienwurzel, Erdmandeln, Eicheln, Wicken, Gerste, Roggen, Feigenkaffee), kein Kaffeïn und Arom enthalten. Neuerlichst hat man in dunkelrothen (dem pompejanischen Roth ähnlichen) Umschlägen von Cichorie bedeutende Mengen Arsenik gefunden.

Thee.

Der **Thee**, als Getränk, ist ein Aufguß von kochendem Wasser auf die getrockneten Blätter des camelienartigen Theestrauches. Diese Blätter werden auf doppelte Weise getrocknet, entweder durch Trocknen bei gelinder Wärme oder durch starkes Erhitzen, letztere bilden den schwarzen, erstere den grünen Thee. Der schwarze Thee (Carawanen-, Pecco- und Congo-Thee) verhält sich sonach zum grünen (Kaiser-, Perl- und Haysan-Thee) wie Darrmalz zum Luftmalze. — Die Bestandtheile des Thee's sind außer Wasser, Blattgrün und Cellulose noch: das schwach bittere Theïn (gegen 6 Proc.), welches dem Kaffeïn ganz gleich mit Gerbsäure verbunden ist; ein flüchtiges ätherisches Oel (½ bis 1 Procent), welches dem Thee sein Arom und seinen Geschmack giebt; Eiweiß- oder Käsestoff (15 bis 20 Proc.), welcher durch Gerbsäure unlöslich in den Theeblättern zurückgehalten wird; Gummi und Salze (Kalk- und Kalisalze mit etwas Bittererde und Eisen). Im grünen Thee befindet sich weit mehr ätherisches Oel als im schwarzen. — Die Wirkung des Thee's ist eine die Nerven stark erregende und theils vom Theïn, theils vom ätherischen Oele abhängige; des letzteren Bestandtheiles wegen ist sie stärker und vorübergehender als die des Kaffee's, und der grüne Thee deshalb wirksamer als der schwarze. — Ein guter Theeaufguß muß das Theïn gehörig aufgelöst und doch auch das ätherische Oel in sich enthalten. Dies ist nur möglich, wenn der vorher in kaltem Wasser abgespülte und zwischen Leinwand abgeriebene Thee in dicht schließenden Kannen mit wenig stark kochendem Wasser aufgegossen (gebrüht, nicht etwa gekocht) und erst nach einigen Minuten mit einer größeren Portion kochenden Wassers übergossen wird. Da hierbei noch viel Käsestoff ungelöst bleibt, so sollte man, um diesen Nahrungsstoff, wie die Nomadenvölker, zu benutzen, auch die Blätter noch wie Gemüse verspeisen.

Mit dem Thee werden eine Menge Manipulationen und Verfälschungen meistens schon vor seiner Ausfuhr aus China vorgenommen. So erhält er z. B. einen künstlichen Geruch, die „Blume“, durch das sogen. Anduften, d. h. durch das Danebenlegen (nicht Einmischen) stark riechender Blüthen (von Rosen, Jasmin, Orangen, Oelbaum). — Die Farbe (besonders die hellgrüne) wurde früher durch ein Gemeng von Berlinerblau und Gyps, in welchen man den Thee beim letzten Rösten wälzte, erzeugt. Jetzt wird meistens Reißblei, Indigo, oder wohl gar eine aus Kupfer-

oxyd mit Salmiakgeist [illegible]eitete Flüssigkeit dazu verwendet. Auch aus den Abfällen verwelkter Blätter und dünnen Zweigstückchen des Thees bereitet man in China zweierlei Thee. Mit Rinder- oder Schafblut und Wasser zum dicken Brei angemacht und in Formen gepreßt, entsteht der Ziegelsteinthee, mit Reiswasser zusammengeklebt und in Körner gerollt der falsche Capern- oder Lügenthee. Der echte Caperntheee besteht aus dem Pulver und Grus guter Theesorten, welches mit Gummi in Körnchen geformt ist, und als „Staub und Gummi" bezeichnet wird. Auch aus bereits gebrauchten Theeblättern wird mit Hülfe von Gummilösung und Reisblei Thee gemacht.

Zur sichern Prüfung einer Theesorte verfährt man so: es wird eine Probe davon in kaltes Wasser eingeweicht; ist es grüner Thee, so nehme man den einen Theil der Probe und forsche nach Kupfer, indem reiner Essig oder verdünnte Salzsäure zugetröpfelt und (wie bei der Kaffeefärbung) ein blankgescheuertes Messer hinein gestellt wird, welches bei der Anwesenheit von Kupfer roth anläuft. Indigo und Berliner Blau sind durch das Mikroskop zu erkennen und durch trockenes Schütteln oder Schütteln in kaltem Wasser zu entfernen. Vom andern Theile der Probe werden die aufgeweichten Blätter vorsichtig aus einander gefaltet und besichtigt: das echte Theeblatt muß von zartem Gewebe, länglich, klein, und schmal, oben scharf zugespitzt, am Rande tief eingekerbt, oben glatt und glänzend, von lebhaft grüner Farbe (beim grünen Thee) sein. Diese Probe ist deshalb nöthig, weil in China und bei uns Verfälschung mit andern Blättern (von Weißdorn, Schlehe, Salbei, Weidenröschen) vorkommen. Einen Thee, in dessen Probe sich viele ungleiche, verschiedengestaltete Blätter befinden, muß man nicht kaufen. — Die schlechtern, zusammengepreßten oder mit Gummi zusammengeklebten Theesorten zerfallen beim Einweichen ebenfalls in ihre Bestandtheile und lassen sich dann probiren. — Eine andere gute Theeprobe ist das Verbrennen desselben: man schütte eine kleine, genau abgewogene Menge in einen Blechlöffel und halte denselben so lange über glühende Kohlen, bis der Thee völlig zu Asche zerfallen ist. Guter Thee läßt nur 5—6 Proc. zurück, während schlechte Sorten oft 30—40 Proc. Asche hinterlassen.

Paraguay- oder Maté-Thee besteht aus den schwach gerösteten und dann zerstoßenen Blättern und jüngeren Zweigen mehrerer Stechpalmarten, besonders der Stechpalme von Paraguay. Er stellt geröstet ein bräunlich-grünes, grobes Pulver von loh-artigem Geruch dar, dem zahlreichere größere Fragmente von Blättern und Zweigen beigemengt sind. Der wässerige Aufguß ist bräunlich und schmeckt wegen eines stark brenzlichen Beigeschmackes bitter und herbe, seine Wirkung ist ganz der des chinesischen Thees ähnlich.

Chocolade.

Chocolade ist ein künstliches Fabrikat aus gerösteten und fein pulverisirten Kakaobohnen mit Zucker und Gewürzen (Vanille, Zimmt). — Die Kakaobohnen stammen von einem niedrigen Baume der Malvenfamilie mit gurkenähnlicher Frucht, die in einem weißlichen, wohlschmeckenden Fleische 25 Kerne (Bohnen) enthält. Diese Bohnen, von einer Schale umgeben, bestehen größtentheils, (zu 40 bis 50 Proc.) aus einem eigenthümlichen, mildschmeckenden, festen Fette (Kakaobutter) und viel Eiweiß, sowie aus Stärkemehl, Dextrin, Cellulose, Gerbstoff und einem dem Theïn und

Kaffeïn ähnlichen schwach bittern Stoffe, Theobromin genannt, welches ebenfalls, zumal in Verbindung mit den Gewürzen, als Erregungsmittel wirkt, während das Fett und das Eiweiß gute Nahrungsstoffe sind. — Als Cortez mit seinen spanischen Freibeutern Mexiko eroberte, besaßen die Einwohner ein aus den Früchten des Kakaobaumes bereitetes Getränke, welches sie Chocolatl (von Choco = Kakao u. Latl = Wasser) nannten. Diesen Baum nannte Linné später Theobroma Kakao = Götterspeise.

Die Zubereitung des Kakao's besteht in Rösten, Entschalen und Zerreiben der entschalten Bohnen in einem erwärmten Reibapparate, wobei das Mehl der Bohnen mit dem flüssig gewordenen Fett einen Brei bildet, der in den Formen zu Tafeln erstarrt. Durch stärkeres Rösten verwandelt sich das Stärkemehl in Dextrin, das Fett in Fettsäuren, und zugleich entwickelt sich ein brenzlich-aromatischer Stoff. Zur Bereitung der italienischen (schwarzbraunen, gewürziger und bittrer schmeckenden) Chocolade werden nur stark geröstete Bohnen verwendet, zur spanischen (braunrothen mildschmeckenden) dagegen wenig geröstete. — Durch Zusatz von stärkemehlhaltigen Substanzen (Sago, Salep, Tapioka, Arrowroot, Stärke, Linsen- u. Erbsenmehl; d. s. dann Racahouts), von Milch u. Ei wird die Nahrhaftigkeit der Chocolade sehr erhöht. — Arznei-Chocoladen können mit isländischem Moose, Eisen, China und andern Arzneistoffen versetzt werden.

Schädliches in den Nahrungs- und den Genußmitteln.

In Speise und Trank, sowie in den meisten Genußmitteln, können sich (wie bei den einzelnen Nahrungs- und Genußmitteln angegeben wurde) Stoffe vorfinden, welche unserm Körper mehr oder weniger Nachtheil bringen. Ihre Kenntniß ist zur Bewahrung der Gesundheit unumgänglich nöthig. Ganz besonders haben wir unsere Aufmerksamkeit zu richten: auf Gifte, feste fremde Körper, auf Thiere und Thiereier.

Gifte, (d. s. solche unorganische und organische, pflanzliche und thierische Stoffe, welche nicht allein ungeeignet sind, unserm Körper als Ersatzmittel zu dienen, sondern schon in kleiner Menge auf denselben schädliche und zerstörende Wirkung auszuüben) werden bisweilen durch Unvorsichtigkeit oder auch wohl aus Vorsatz in den Magen eingeführt und rufen dann entweder sofort gefährliche und tödtliche Erscheinungen hervor (d. i. die heftige oder acute Vergiftung), oder sie werden von den Verdauungsorganen aus in das Blut geführt und ziehen dadurch eine langdauernde Verschlechterung der ganzen Ernährung nach sich (d. i. die lang-

wierige oder chronische Vergiftung). Die Erscheinungen bei Vergiftungen sind nach Art des Giftes, nach der Menge desselben, dem Grade und der Dauer seiner Wirkung sehr verschieden (siehe später bei Vergiftungen). — **Fremde Körper**, welche bisweilen unversehens mit den Speisen und Getränken oder wohl auch aus Unvorsichtigkeit und Uebermuth verschluckt werden, können, wenn sie spitzig oder von größerm Umfange sind, sehr bedeutenden Nachtheil dadurch erzeugen, daß sie die Verdauungsorgane verletzen, durchbohren, entzünden, verstopfen. Wie solche Körper entfernt werden, wird später besprochen werden. — Die schlechte Sitte, Kirsch- und andere Kerne zu verschlucken, hat schon öfters den Tod gebracht und zwar in Folge der Verschwärung des Wurmfortsatzes am Blinddarme (s. S. 275). — **Thiere und Thiereier** gelangen sehr häufig mit den Speisen und Getränken in den Verdauungsapparat und gehen hier entweder früher oder später unter oder sie bilden sich, wie die Eingeweidewürmer, mehr oder weniger aus und vermehren sich (s. später bei Parasiten). — Alle Beobachtungen, daß lebende Amphibien (Eidechsen, Schlangen, Frösche, Kröten) längere Zeit im Körper des Menschen sich aufgehalten, sind falsch, denn die nasse Wärme des Magens tödtet dieselben binnen einiger Stunden, und werden sie nicht ausgebrochen, so gehen sie, mehr oder weniger verdaut, mit dem Stuhle ab.

Der Mißbrauch **spirituöser Getränke**, vorzüglich der zu häufige und reichliche Genuß von fuseligem Branntwein (s. S. 507), zumal bei wenig und schlechter Nahrung, schlechter Wohnung und Kleidung, erzeugt einen krankhaften Zustand, welcher entweder sehr schnell, selbst schlagflußähnlich zum Tode führt (d. i. die acute oder hitzige Säuferkrankheit), oder allmählich unter reichlicher Bildung eines blassen, schmierigen Fettes und in Folge von Veränderungen einer Menge von Organen (Magen, Lunge, Leber, Herz, Nieren, Gehirn) durch Schlagfluß, Lungenentzündung, Herzzerreißung oder Wassersucht tödtlich wird (d. i. die chronische oder langdauernde Säuferkrankheit). Diese letztere äußert sich zuerst durch Verdauungsstörungen und Ablagerungen schlaffen Fettes unter der Haut. Die Magenaffection giebt sich zu erkennen: durch Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Würgen und wässeriges Erbrechen im nüchternen Zustande. Die Haut wird nach und nach schmutzigfahl, fettig oder trocken, rauh, spröde und mit Oberhautschüppchen bedeckt; im Gesichte (auf Wangen und Nase) bilden sich bläulichrothe Gefäßnetze; die Miene ist verstört, schläfrig und mürrisch. Später gesellt sich hinzu: Sodbrennen, Magenschmerzen, Blutbrechen, Husten mit oder ohne Auswurf, Herzklopfen, Blasenbeschwerden, Hautjucken, Zittern und Säuferwahnsinn (delirium tremens: Sinnestäuschung mit Irrereden und großer Geschwätzigkeit). Ueber Trunksucht später.

Der **Tabak**, je nachdem er geraucht, geschnupft oder gekaut wird,

äußert seine Wirkung zunächst auf das Geschmacks- und Geruchsorgan, weiterhin auf die Verdauungs- und Athmungsorgane und schließlich auf das Nervensystem, dieses anfangs erregend (durch seinen Gehalt an flüchtigem Tabaksöl oder Nicotin und an Kali), dann aber betäubend durch seinen Gehalt an Nicotin (d. i. eine sehr giftige organische Base, welche die Pupille verengert und ein starkes Erregungsmittel für die Darmbewegung ist, insofern Darmentleerung befördernd). Am häufigsten zieht der Tabak beim Rauchen und Kauen durch Verschlucken der Sauce Magenkatarrhe, durch Einathmen des Rauches Katarrhe im Athmungsapparate nach sich. Er ist deshalb bei allen Affectionen mit Husten und bei verdorbenem Magen zu vermeiden. Neuerlich will man beobachtet haben, daß das Nicotin des Tabaks schädlich auf das Rückenmark wirkt und Lähmung der Beine erzeugt. Sonach würde der nicotinreiche amerikanische und deutsche Tabak am schädlichsten, der nicotinfreie Tabak aus der Levante, Griechenland und Ungarn unschädlicher sein. Um die betäubende Wirkung des Tabaks zu mildern, reicht man am besten Pflanzensäuren und starken Kaffee. Durch Verpackung des Schnupftabaks in bleihaltigen Staniol kann Bleivergiftung veranlaßt werden (östreichischer Albanier). Ebenso können mit Bleiweiß lackirte Cigarrenspitzen gesundheitsschädlich werden. — Tabaksklystire (vom Aufguß oder Rauch) sind bisweilen bei hartnäckigen Verstopfungen und eingeklemmten Brüchen heilsam.

Der **Opiumgenuß** (s. S. 508), als Opiumessen und Opiumrauchen, ruft nach der Menge und dem selteneren oder öfteren Gebrauche des genossenen betäubenden (narkotischen) Giftes entweder einen Rausch, eine Betäubung oder eine chronische Vergiftung hervor. Der Opiumrausch äußert sich anfangs durch Belebung und Erheiterung der Geistesthätigkeiten, besonders der Phantasie, mit raschem Wechseln der Vorstellungen; diese Aufregung geht entweder mit stillvergnügtem Träumen, oder lauter Heiterkeit, selbst mit Raserei und Mordsucht oder mit erotischer, dichterischer und prophetischer Exaltation und Verzückung einher. Dieser Zustand geht jedoch bald in Benommenheit des Kopfes, Umnebelung der Sinne und tiefen Schlaf über. Die Opiumbetäubung (acute Opiumvergiftung) führt nach plötzlichem Schwindel eine mehr oder weniger tiefe Schlafsucht mit Bewußtlosigkeit, Unempfindlichkeit, Erschlaffung der Gliedmaßen, Röcheln und Schnarchen, Krämpfen und Lähmungen einzelner Theile mit sich. Das Gesicht ist roth und gedunsen, die Lippen bläulich, die Augen stier mit gerötheter Bindehaut und enger Pupille, die Adern geschwollen, der Puls voll und langsam. Meist tödtet die Vergiftung durch Hirnlähmung. — Die chronische Opiumvergiftung findet sich in Folge eines längeren und stärkeren Gebrauches des Opiums als Berauschungs- und Betäubungsmittel (bei den türkischen Opiumessern oder Theriatis, und bei den chinesischen oder malayischen Opiumrauchern) und giebt sich zu erkennen: durch Welkheit, Abmagerung, Blässe und Hohläugigkeit, hartnäckige Stuhlverstopfung, große Muskelschwäche, geistige und körperliche Abgespanntheit, Mangel an Arbeits- und Sprechlust, Vergeßlichkeit, Niedergeschlagenheit, Schwere und Zittern der Glieder, Nervenschmerzen, Lähmungen, Blödsinn (s. bei Vergiftungen).

B. Pflege des Verdauungsapparates.

Von den in den Körper, und zwar in den Verdauungsapparat (s. S. 257), eingeführten Nahrungsstoffen bedürfen die allermeisten und wichtigsten, nämlich die Eiweißstoffe, die Fette und die Kohlehydrate (s. S. 447), ehe sie in das Blut geschafft werden können, einer solchen Zubereitung (Verdauung), daß sie den Blutbestandtheilen ziemlich ähnlich (assimilirt) werden. Nur wenige aufgelöste Stoffe (wie Salze, Zucker, Wasser) gelangen vom Magen aus, ohne vorherige Umwandlung, durch die Haar- und Lymphgefäße in den Blutstrom. Zur Umwandlung der verschiedenen zu verdauenden Nahrungsstoffe dienen nun aber auch verschiedene Verdauungssäfte (s. S. 266, 270, 273) und zwar: für die Eiweißstoffe der Magen-Darmsaft und der Bauchspeichel; für die in Zucker (Milch- und Buttersäure) umzuwandelnde Stärke der Mund- und Bauchspeichel, sowie der Darmsaft; für die Fette die Galle, der Darmsaft und Bauchspeichel. Die Fortschaffung der Nahrungsmittel durch den Verdauungsapparat, vom Munde bis zum After, besorgen die Schling-, die Magen- und Darmmuskeln mit ihren wurmförmigen Zusammenziehungen, etwa binnen 24 Stunden. Der unverdauliche und unverdaute Rest der genossenen Nahrungsmittel, gemischt mit Gallenbestandtheilen, Oberhautpartikelchen, Schleim und bisweilen mit verdauten, aber nicht aufgesogenen Nahrungsstoffen, bildet die Excremente (Koth, Stuhl, s. S. 278). Durch Zersetzungen von Nahrungsstoffen und Verdauungssäften entwickeln sich Gase im Verdauungsapparate (s. S. 264).

Die **Mundhöhle** (s. S. 265) bedarf, damit in ihr die Vorverdauung und das Schmecken richtig vor sich gehen könne, der öfteren und sorgfältigen Reinigung, sowie des Schutzes vor verletzenden und reizenden Eingriffen, denn letztere bedingen sehr leicht Entzündung und Verschwärung der Schleimhaut und rufen dann Schlingbeschwerden hervor. Am häufigsten werden die Zähne von Krankheit (Knochenfraß mit Zahnschmerz) ergriffen und nur zu oft, selbst bei dem schönen Geschlecht, trifft man einen Mund voll garstiger schwarzer Zähne und mit übelriechendem Athem. — In der Mundhöhlenflüssigkeit, im Zungen- und Zahnbeleg finden sich normal große Mengen von niederen Pilzgebilden, Fädchen in Gestalt kleiner Zell-

chen, die sich bei Mund- und Halskrankheiten enorm vermehren können. Saure Mundflüssigkeit, wie sie bei Säuglingen durch Unreinlichkeit so rasch austritt, unterstützt die Entwickelung des Soorpilzes im Munde (bei den Schwämmchen). Der Zungenbeleg ist abzukratzen.

Schwarze und **hohle Zähne, Zahnschmerzen** und **übler Mundgeruch** sind Leiden, welche sehr leicht zu vermeiden wären, wenn man die Mundhöhle richtig reinigen wollte. — Die **Zähne** (s. S. 266) machen den Mund, wenn sie weiß, reinlich gehalten und gut gereiht sind, äußerst appetitlich. Das wissen Alle und trotzdem vernachlässigen die meisten Menschen die Pflege derselben doch so sehr oder fangen dann erst damit an, wenn nichts mehr daran zu pflegen ist. Namentlich sind die Mütter, zumal von Mädchen, sehr tadelnswerth, wenn sie nicht schon dem kleinen Kinde das gehörige Reinigen der Zähne zur andern Natur machen. Die richtige Pflege der Zähne besteht nun aber hauptsächlich darin, daß man die Bildung von Zahnthierchen, Zahnpilzen und Zahnstein so viel als möglich zu verhindern und diese zahnzerstörenden Schmarotzer so schnell als möglich zu entfernen oder unschädlich zu machen sucht. Zu diesem Zwecke ist zuvörderst das fleißige Bürsten der Zähne (womöglich nach jeder Mahlzeit) mit reinem unverdünntem Spiritus (Eau de Cologne) nöthig, damit die Speisereste nicht zum Faulen kommen, denn in faulenden (übelriechenden) thierischen Stoffen bilden sich und gedeihen jene Zahnschmarotzer am besten, während der fäulnißwidrige Spiritus (mit Essigäther, eine Drachme von diesem auf eine Unze Spiritus, vielleicht mit etwas Vanilletinktur u. dergl. parfümirt) die Wiege und das Leben derselben zerstört. Das Bürsten der Zähne mit Spiritus allein wird nun aber das Anlegen von grünlichen und schwärzlichen Massen an die Ränder und auf die Kauflächen der Zähne nicht verhindern, deshalb wird noch das Abscheuern der Zahnkrone mit einem feinen Pulver (Cigarrenasche, Bimsstein, Zahnpulver) unentbehrlich. Von Zahnpulvern sind die rothen den schwarzen (aus Holzkohle) darum vorzuziehen, weil sich letztere zwischen Zähne und Zahnfleisch eindrängen und so den Zahnfleischrand grau färben. Wenn sich dann, trotz des Putzens der Zähne mit Spiritus und Pulver, doch noch hier und da schwarze Stellen an den Zähnen zeigen, so müssen diese mit einem spitzigen und scharfen Instrumente vorher abgekratzt werden. Man fürchte dabei durchaus nicht, dem Schmelz der Zahnkrone Schaden zu thun. Denn wenn sogar ein Stückchen davon abspringt, so hat dies nichts auf sich, da der Schmelz zur Erhaltung des Zahnes nicht so unentbehrlich ist, als man gewöhnlich glaubt. Es lassen sich ja auch die Zähne ohne allen Nachtheil abfeilen und bei einigen wilden Volksstämmen (an der Küste von Guinea und Sumatra) ist es üblich, den Schmelzüberzug ganz oder theilweise abzusprengen. — Allerdings giebt es noch andere Ursachen des Zahnfraßes, als jene Schmarotzer, z. B. Entzündungen in Folge heftigen Druckes oder starker Kälte- und Hitze-Einwirkung auf die Zähne, allein in den allermeisten Fällen rührt die Verderbniß der Zähne von jenen Pilzchen und Thierchen her. Wer nun von den Lesern dieser Zeilen garstige Zähne hat, der eile sofort zum Zahnarzte, lasse retten und reinigen, was noch

zu retten ist, und behandle dann seine Ueberbleibsel auf die angegebene Weise. — Was das Ausstochern der Zähne und das Ausspülen des Mundes nach einem Gastmahle betrifft, so ist es zwar empfehlenswerth, sollte jedoch nicht zu auffallend und öffentlich geschehen. — Nicht selten sind scharfe Spitzen oder Kanten an den Zahnkronen Grund von Entzündung und Geschwüren an der Zunge und Wange; diese Spitzen müssen abgefeilt werden.

Der **Schlundkopf** und die **Speiseröhre** (der Schlund, s. S. 269), — d. s. die fleischigen Kanäle, welche der Bissen, nachdem er die Mundhöhle verlassen hat, passiren muß, und welche keine verdauende Einwirkung auf die Nahrung ausüben, — werden seltener von gefährlichen Krankheiten befallen, am häufigsten noch von Entzündung, Verschwärung und Verengerung in Folge von Einwirkung ätzender Substanzen (Scheidewasser, Vitriolöl), sehr heißer Speisen und Getränke, oder spitziger Gegenstände (Fischgräten, Knochensplitter). Man achte deshalb auf das, was man verschluckt. — Ueber das Steckenbleiben fremder, besonders spitziger Körper in der Speiseröhre wird später, bei den Uebeln dieser Röhre gesprochen werden. — Vom Schlundkopfe aus gerathen bisweilen verschluckte Gegenstände in die vom Kehldeckel überdeckte Stimmritze und Luftröhre (falsche Kehle) und zwar dann, wenn man gleichzeitig Athem holt und schluckt, oder wenn durch tiefes Athemholen glatte Gegenstände (Zahnstocher, Federkiele) aus der Mundhöhle in die Luftröhre (falsche Kehle) gezogen werden. Es ist deshalb eine gefährliche Angewöhnung, mit solchen Sachen im Munde zu spielen. Denn werden diese in die Luftröhre eingezogenen Gegenstände durch das heftige Husten, welches sofort eintritt, nicht wieder aus den Luftwegen herausgeworfen, so kann recht leicht der Tod erfolgen, auch wenn durch Aufschneiden der Luftröhre der fremde Körper daraus entfernt wurde.

Um den **Magen gesund** und für die Verdauung tauglich zu erhalten, ist demselben zuvörderst der nöthige Raum zu seiner gehörigen Ausdehnung und Bewegung bei seiner Füllung zu verschaffen. Es sind deshalb beim und nach dem Essen alle die Oberbauchgegend einengenden Kleidungsstücke, wie Schnürleib, Unterrocksbänder, enge Hosenbunde und Westen, Riemen rc., so viel als nur möglich, locker zu machen oder zu entfernen. Ueberhaupt ist die Beengung des Magens durch stark vorgebeugten Oberkörper im Sitzen, nicht blos nach dem Essen, sondern stets zu vermeiden. — Sodann vermeide man häufigere

Ueberfüllungen des Magens mit Nahrungsmitteln, vorzugsweise aber mit schwerverdaulichen (s. S. 430). Denn beim Genusse sehr großer Portionen, besonders von Fleisch, wird nicht nur der Magen durch das zu lange Verweilen der Nahrungsstoffe beschwert, sondern auch die Verdauung gestört und ein Theil des Genossenen geht unverdaut mit dem Kothe fort. — Von sehr reizenden Genußmitteln, besonders von gewürzhaften und stark spirituösen (s. S. 499), darf nicht zu oft und zu viel genossen werden, weil diese der Magenschleimhaut leicht Katarrhe mit ihren schlimmen Folgen zuziehen können. Hierher gehört auch große Kälte des Getränks (s. S. 439). Ganz besonders ist die Tabakssauce, die mit dem Speichel verschluckt wird, der Magenschleimhaut verderblich. — Daß giftige Stoffe (zu denen auch viele Arzneien gehören) und harte, besonders spitzige fremde Körper (s. S. 515) vom Magen fern zu halten sind, versteht sich wohl von selbst. — Warmhalten der Magengegend thut dem Magen sehr wohl und unterstützt den Verdauungsproceß. — Das Verhalten vor, während und nach dem Essen (s. S. 439) ist nicht ohne Einfluß auf das Wohlergehen des Magens. Auch ist durch kräftiges Athmen und zweckmäßige Körperbewegung der Blutlauf in der Magenwand, sowie die Zusammenziehung derselben zu unterstützen.

Der **Dünndarm**, neben dem speisebreibildenden Magen, das Hauptorgan der Verdauung und zwar der Speisesaftbildung, welcher sich ziemlich unempfindlich zeigt und fast niemals bei seinen Krankheiten Schmerzen empfinden läßt, ist ganz besonders empfindlich gegen Erkältung des Bauches. Die sehr gefährliche Kindercholera, sowie überhaupt die Brechdurchfälle, haben ihren Grund vorzugsweise in einem Kaltwerden des Bauches. Warmhalten desselben ist deshalb für den Dünndarm sehr dienlich. Ja der Ausbruch der asiatischen Cholera scheint hauptsächlich durch eine Erkältung des Bauches veranlaßt zu werden, weshalb das Tragen einer Leibbinde zur Zeit, wo die Cholera herrscht, und zwar ganz besonders in der Nacht, von ganz ausgezeichnetem Nutzen ist. — Durch tiefes Athmen, durch Bewegungen, besonders durch solche, welche die Bauchmuskulatur in Thätigkeit setzen und den Pfortaderblutlauf (s. S. 239), sowie das Fortschaffen des Darminhaltes und Speisesaftes befördern, wird das Wohlsein des Dünndarmes bedeutend unterstützt (s. später).

Der **Dickdarm**, welcher eine sehr große Empfindlichkeit besitzt, wird dadurch am besten vor Krankheiten geschützt, daß man auf regelmäßige Entleerung desselben hält. Diese darf aber nicht durch Abführmittel, welche nur den an der Verstopfung ganz unschuldigen Magen und Dünndarm maltraitiren, bewirkt werden, sondern durch Klystiere, welche von warmem Wasser (mit Oel, Salz, Seife) zu bereiten und gehörig hoch in den Darm hinauf zu drücken sind. — Auch Kaltwerden des Bauches veranlaßt sehr leicht Katarrh der Dickdarmschleimhaut (Durchfall mit Leibschmerz oder Kolik) und dessen langwierige Folgezustände. — Die sogen. Hämorrhoidalleiden, welche vorzugsweise dem Mastdarme zukommen, lassen sich durch Förderung des Pfortaderblutlaufs (s. S. 239 und später bei Unterleibsbeschwerden) verhüten und heilen. — Da die Aufsaugung im Dickdarme eine sehr lebhafte ist und die verdauende Kraft des Dickdarmsaftes noch auflösend auf die eiweißstoff- und stärkemehlhaltigen Nahrungsmittel wirkt, so ist eine Ernährung durch Klystiere bei behinderter Nahrungsaufnahme ermöglicht, nur müssen leichtverdauliche Nahrungsstoffe richtig chemisch gemischt durch das Klystier beigebracht werden.

Im Wurmfortsatze des Blinddarmes erzeugen nicht selten verschluckte und eingekeilte feste Körper (Kerne, Körner u. s. w.) eine Durchbohrung dieses Fortsatzes mit nachfolgender tödtlicher Bauchfellentzündung. Im Blinddarme selbst häufen sich bisweilen größere Mengen von genossenen, meistens unverdaulichen Nahrungsstoffen an, welche Druck in der rechten unteren Bauchgegend und hartnäckige Verstopfung veranlassen. Wird diese nicht bald durch Klystiere gehoben, so kann eine gefährliche Blinddarmentzündung zu Stande kommen.

Uebergang des Genossenen aus dem Verdauungsapparate in das Blut. Die in den Verdauungsapparat aufgenommenen Stoffe, mögen sie nun Nahrungsstoffe oder andere, gefährliche oder ungefährliche Substanzen sein, werden, wenn sie von Haus aus flüssige sind oder im Verdauungsapparate flüssig gemacht (blos aufgelöst oder verdaut) wurden, von hier in den Blutstrom geführt. Dies geschieht aber auf doppeltem Wege, entweder auf einem Umwege und zwar durch die Saugadern (Lymphgefäße) oder ganz direct durch die Haargefäße. Der erstere Weg führt durch Saugadern und Lymphdrüsen zum Milchbrustgange (s. S. 207) und durch diesen in die linke Schlüsselbeinblutader; auf dem letzteren Wege gelangen dagegen die aufgenommenen Stoffe sofort in das Blut, und zwar zunächst in

das der Pfortader und der Leber. Die in die Haargefäße eindringenden flüssigen Stoffe können dem Gesetze der Endosmose (s. S. 74) nach nur solche sein, welche dem Blute unähnlich sind (Wasser, Salze, Gifte, Arzneien u. s. w.) und deshalb wird dann die dem Blute ähnliche, mit Hülfe der Verdauung aus den Nahrungsstoffen gezogene Flüssigkeit, der Speisesaft oder Chylus, durch die Lymphgefäße fortgeschafft.

Der Nahrungsstoffsaft, Chylus (s. S. 208), dringt weniger im Magen als im Darmkanale, vorzugsweise aber durch die Zotten der Dünndarmschleimhaut in die Lymphgefäße ein und wird in diesen durch mehrere Lymphdrüsen (Follikel, Gekrösdrüsen) hindurch zum Milchbrustgange geschafft. In den Drüsen (s. S. 212) wird der Speisesaft durch Eintritt von Blutbestandtheilen aus den Blutgefäßen und von Lymphzellen dem Blute schon etwas ähnlicher gemacht (assimilirt). — Der Lauf des Speisesaftes innerhalb der Lymphgefäße wird durch verschiedene Hülfsmittel unterhalten, zunächst durch die Zusammenziehung der muskulösen Lymphgefäßwände, sodann durch den Druck, welchen die Darmbewegungen und die Zwerchfell-, sowie Bauchmuskelzusammenziehungen auf die gefüllten Lymphgefäße ausüben; auch hat darauf ohne Zweifel noch der ansaugende Zug des beim Einathmen sich erweiternden Brustkastens großen Einfluß. — Zur Unterstützung der Speisesaftfortbewegung müssen wir sonach kräftiges Athmen und Bauchmuskelbewegungen anwenden, sowie auch der Stuhlträgheit und Dickflüssigkeit des Speisesaftes (durch fleißiges Trinken bei und nach dem Essen) entgegen zu arbeiten suchen.

Ein sehr dickflüssiger Speisesaft, wie er bei kleinen Kindern, die anstatt mit Milch ernährt mit Brei aufgefüttert werden, kann die äußerst feinen Räume der Gekrösdrüsen verstopfen und so nicht nur eine Anschwellung, sondern auch eine Verstopfung derselben veranlassen. Würden hiervon viele dieser Drüsen betroffen, dann müßte der Uebergang des Speisesaftes in das Blut erschwert und gehemmt sein und deshalb Blutarmuth und Abzehrung eintreten. Dieser Zustand wird Unterleibsdrüsen-Schwindsucht oder Bauchscropheln genannt und findet sich bei kleinen Kindern, die trotz alles Essens doch verhungern und an Auszehrung sterben.

Die flüssigen und verflüssigten Stoffe, welche aus dem Magen und Darmkanale geradenwegs in den Blutstrom eintreten, dringen in solche Haargefäße, die ihr Blut in die Pfortader ergießen. Mit dem Pfortaderblute strömen sie

dann durch die Leber hindurch und gelangen, wenn sie in der Leber nicht mit den Gallenbestandtheilen wieder aus dem Blute entfernt werden, durch die Lebervenen in die untere Hohlader und die rechte Herzhälfte. Um die Aufnahme der Stoffe aus dem Verdauungsapparate in das Pfortaderblut zu unterstützen, muß der Pfortaderblutlauf (s. S. 239) im flotten Gange erhalten werden und dies ist zu ermöglichen: durch kräftiges tiefes Athmen, passende Bewegungen, besonders durch Bethätigung der Bauch- und Darmmuskelzusammenziehungen, zweckmäßige Kost, gehörige Leibesöffnung, reichliches Wassertrinken (zur Verdünnung des dicklichen fettreichen Pfortaderblutes) während der Verdauung. Ausführlicheres s. später bei Unterleibsbeschwerden oder Pfortaderstockungen.

C. Pflege des Athmungsprocesses.

Auf der Athmung, mit deren Hülfe wir die Lebensluft (Sauerstoff) in unser Blut schaffen und die wir nur wenige Minuten missen können, beruht das Leben. Dieses ist sofort gefährdet, sobald wir keine gute atmosphärische Luft zum Athmen haben oder sobald unser Athmungsapparat in seiner Function gestört wird. Es sind deshalb die hauptsächlichsten:

Regeln für das Athmen:

1) Man suche stets, und nicht blos bei Tage, sondern auch bei Nacht, eine **frische, reine Luft** einzuathmen und den

2) **Athmungsapparat** in gehöriger Ordnung zu halten, vorzugsweise die **Lungen** vor Krankheit zu schützen.

I) Eine gute atmosphärische Luft, mit der gehörigen Sauerstoffnahrung, ist die erste Bedingung zum richtigen Vonstattengehen der Athmungsthätigkeit und zum Gesundbleiben der Athmungsorgane. Gut und rein ist aber die Luft, wenn sie die gehörige Menge ihrer ganz bestimmten Bestandtheile (nämlich: von Stickstoff, Sauerstoff und Wasserdampf), daneben aber nicht auch noch andere Stoffe (in Luft-, Staub- oder Rauchform) enthält, welche entweder die Beschaffenheit des Blutes oder die der Athmungsorgane, besonders der Lungen, schlecht

machen können. Unter den schädlichen Beimischungen
sphärischen Luft stehen, hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit,
und Kohlenoxydgas oben an. Auch ist das Einathmen vo
gasen, sowie von schädlichen Dämpfen, feinem Staube
nachtheilig.

Daß sich der Sauerstoff der atmosphärischen Luft
geschlossenen Räumen mit vielen Menschen nicht sehr v
hat darin seinen Grund, daß unsere Fenster, Thüren u
nicht luftdicht schließen und deshalb eine fortwährende E
der Luft zulassen. Dagegen wird die Luft eines Lokales, i
sich viele Menschen (und Thiere) längere Zeit aufhalten,
Ausdünstungen derselben bald so schlecht, daß sie das At
schweren und die Gesundheit stören kann. Vorzüglic
Kohlensäure, die sich hier anhäuft, weil jeder Mensch
Thier diese schädliche Luftart fortwährend ausathmet. T
unreinigung der Luft wird dann sehr oft noch durch
menschliche Ausdünstungsstoffe, durch Licht- und Gas
Tabakrauch, Holz- oder Kohlendunst vermehrt. — Um
in einem Zimmer rein und gesund zu erhalten, ist es durchau
die unreine Luft aus demselben zu entfernen und durc
von außen zu ersetzen. Deshalb müssen solche Zimmer,
viele Menschen längere Zeit sich aufzuhalten gezwungen
ganz besonders Schul- und Arbeitslokale, sehr geräumig u
ventilirt sein, dürfen nicht mit Kindern und Arbeitern
und müssen öfters längere Zeit gelüftet und gereinigt
Wenn in solchen Lokalen Flammen und brennende Lichter ihre
Schein verlieren, ist die Luft zum Athmen untauglich ge
Durch Räucherung läßt sich niemals die Erneuerung der
setzen. — Ganz besonders ist im Schlafzimmer auf rei
zu halten, weil im Schlafe das Athmen langsamer und tiefer
geht. Ein gesundes Schlafzimmer muß geräumig, hell, son
luftig sein und den Tag über gehörig gelüftet werden. E
nicht zum Trockenplatz für kleine Kinderwäsche, nicht als Auf
rungsort schmutziger Kleidungsstücke und dergl. benutzt werde
dürfen keine Pflanzen, weil diese im Dunkeln Kohlensäure
hauchen, darin stehen. Wohl aber sind Blattpflanzen in Zi
welche am Tage bewohnt werden, insofern von Vortheil, al
beim Tageslicht Kohlensäure aufnehmen und Sauerstoff ausha
(Weiteres s. später bei Schlaf und Wohnung.)

Kohlensäure (s. S. 49) ist eine der für das Athmen schädlichsten Luftarten. Sie wirkt um so schädlicher, je mehr davon in der eingeathmeten Luft ist, und je länger man in solcher Luft athmet. Da nämlich bei einem größern Kohlensäuregehalte der Luft der Austritt der Kohlensäure aus unserm Blute erschwert ist, so wird die dadurch erzeugte Ueberfüllung des Blutes mit diesem schädlichen Gase den gesammten Stoffwechsel beeinträchtigen. Die Folge des Einathmens einer an Kohlensäure zu reichen Luft kann rasch eintretendes Unwohlsein, selbst Ohnmacht und Erstickungstod sein. Die ersten Zeichen der Kohlensäurevergiftung bestehen in heftigem, klopfendem Kopfschmerz, Ohrensausen, Schwindel, Athemnoth, Brustbeklemmung, Herzklopfen, bläulicher Röthe des Gesichts. Häufiger aber entwickeln sich die nachtheiligen Folgen ganz langsam und allmählich und werden deshalb nicht erkannt und ganz andern Ursachen zugeschrieben. — Eine Verunreinigung der Luft geschlossener Räume mit Kohlensäure kann zu Stande kommen: durch das Athmen von Menschen und Thieren, sowie durch jeden Verbrennungsproceß (in den Oefen, bei jeder künstlichen Beleuchtung). In größerer Menge kann sich Kohlensäure in Kellern mit gährendem Weine, in Kohlengruben, Kalköfen und Brauereien anhäufen, und deshalb muß man solche Orte nur mit Vorsicht betreten und nicht längere Zeit darin verweilen. Gewöhnlich verräth sich hier die Veruneinigung der Luft schon durch den Geruch und durch ein Gefühl der Beklemmung. (Kohlensäurebestimmung s. bei Wohnung.)

Das Kohlenoxydgas, Kohlengas, Kohlendunst (s. S. 50) ist ebenfalls eine sehr gefährliche Luftart, die schon sehr oft Schlafenden den Tod gebracht hat. Sie entwickelt sich nämlich am leichtesten in Zimmern, sobald beim Glühen von Kohlen im Ofen die Ofenklappe zu früh geschlossen wurde, was leider trotz der vielen Unglücksfälle nur zu oft noch geschieht. Ebenso lassen bis zur Gluth erhitzte eiserne Oefen oder Ofenplatten, auch Ritze in der Wand der Oefen dieses giftige Gas durch sich hindurch. Auch in andern Fällen, wo eine unvollkommene und langsame Verbrennung (mit erstickter Flamme) vor sich geht, wie beim einfachen Feuern auf Kohlenpfannen, Kohlenbecken und Kohlentöpfen und dergl. in geschlossenen Räumen, bildet sich dieses gefährliche Kohlenoxydgas, dessen Gegenwart sich leider nur wenig bemerklich macht und mit Sicherheit schwer nachzuweisen ist. Beim Plätten der Wäsche die Plätteisen in offenen Becken mit glühenden Kohlen, welche mit in der Plättstube stehen, zu erhitzen, ist sehr nachtheilig und erzeugt sehr bald bei den Plätterinnen Kopfschmerzen, Schwindel, Unwohlsein. Ebenso sind die Plätteisen, welche durch eingefüllte glühende Holzkohlen geheizt werden (Kohleneisen), schädlich.

Das Leuchtgas (oft mit Kohlenoxydgas) ist in der neuern Zeit, in welcher man auch in Privatwohnungen Gasbeleuchtung hat, schon öfters die Ursache zur Erstickung gewesen. Denn nicht nur aus offengebliebenen Gasbrennern, sondern auch aus schadhaften Gasröhren (sogar solche, welche in der Nachbarschaft eines Hauses liegen) kann Gas in die Zimmer austreten. Glücklicherweise verräth sich dieses ausgetretene, unverbrannte Gas durch seinen üblen Geruch. Sobald man einen solchen Geruch in einem Lokale, wahrnimmt, müssen sofort alle brennenden Stoffe (Kerzen) entfernt, Thüren und Fenster geöffnet, die Haupthähne der Leitungsröhren geschlossen und die Quelle der Ausströmung erforscht und verstopft werden.

Man hüte sich, in einem solchen Lokale einen brennbaren Körper, und wäre es auch nur ein Zündhölzchen, anzuzünden. Brennt schon entwichenes Gas an einer Stelle, so lösche man dasselbe durch Ueberdecken mit nassen Tüchern. (Weiteres siehe später bei Wohnung.) — Das leichte Kohlenwasserstoffgas, welches auch Grubengas genannt wird, entwickelt sich am häufigsten in Steinkohlen-Bergwerken und erzeugt hier, wenn es durch ein Licht entzündet wird, heftige Explosionen (schlagende Wetter, feurige Schwaden). Es hat einen schwach widerlichen Geruch und gehört natürlich ebenfalls zu den für das Athmen gefährlichen Luftarten. (Siehe bei Pflege der verschiedenen Berufsarten.)

Die stechend scharf riechenden Cloakengase, besonders das nach faulem Eie riechende Schwefelwasserstoffgas (welches auch blankes Metall, sowie mit weißer Oelfarbe Angestrichenes schwärzlich färbt), können unvorsichtigen Cloakenarbeitern sehr schnell den Tod bringen. Aber auch ganz allmählich und unmerklich können diese Gase die Gesundheit untergraben, wenn sie aus der Abtrittsgrube in die Luft der Zimmer (besonders der Schlafzimmer) eindringen. (Siehe bei Pflege der verschiedenen Berufsarten.)

Sumpfluft, weche sich aus Sümpfen und andern stehenden Wässern bei Fäulniß von Pflanzen- und Thierresten entwickelt, besteht vorzugsweise aus leichtem Kohlenwasserstoffgase und erzeugt, wenn sie eine Zeitlang eingeathmet wird, eine Verderbniß des Blutes, die bei uns zu Lande als kaltes Fieber, in heißen Ländern als gefährliches Sumpffieber auftritt.

Schädliche (saure, scharfe und mineralische) Dämpfe, z. B. von Chlor, salpetriger und schwefliger Säure, Brom, Ammoniak, Phosphor, Quecksilber, Blei, Arsenik und dergl., mischen sich bei gewissen Beschäftigungen und Gewerben der einzuathmenden Luft bei und sind der Gesundheit äußerst nachtheilig. Wer mit derartigen Stoffen in Berührung kommt, muß soviel als nur möglich das Eindringen derselben in die Lungen zu verhüten suchen. Vor allen Dingen lerne aber Jeder, und dafür sollte jeder Arbeitgeber bei seinen Arbeitern sorgen, das Material, womit er umgeht und arbeitet, sowie überhaupt die giftigen Stoffe und die Mittel zu deren Vermeidung kennen, um sich vor Vergiftung zu bewahren. — Im Allgemeinen beobachte man, wenn man in unreiner und schädlicher Luft zu athmen gezwungen ist, folgende Regeln: Man sichere die Athmungsorgane vor dem Eindringen schädlicher Dämpfe durch Vorbinden eines Respirators, eines dünnen Tuches oder eines Schwammes vor Mund und Nase. Geht dies nicht, dann behalte man wenigstens den Mund geschlossen und athme blos durch die Nase ein, so daß die unreine Luft nicht mit allen ihren schädlichen Stoffen und nicht zu schnell in die Lungen gelangt. Man halte ferner die Luft im Arbeitslokale durch gehörige Lüftung und Sprengung mit Wasser so rein als möglich. (Siehe später bei der Pflege der verschiedenen Berufsarten.)

Staubige Luft ist für die Athmungsorgane, zumal für die schwache Brust jugendlicher Arbeiter, von großem Nachtheile. Deshalb muß Jeder, den sein Beruf zwingt in staubiger Luft zu arbeiten, dahin streben, sowenig als möglich Staub einzuathmen. Zu diesem Zwecke binde man vor Mund und Nase eine Art Maske von Draht mit dünnem Zeuge, einen Respirator,

ein feuchtes Tuch oder einen feuchten Schwamm, athme, und zwar ruhig, mehr durch die Nase als durch den Mund, wobei ein großer Theil des Staubes in den Nasengängen hängen bleibt. Die Arbeitsräume suche man zweckmäßig zu ventiliren und sprenge sie häufig und stark mit Wasser. Vieles Sprechen, Singen und tiefes Athmen in staubiger Atmosphäre muß unterbleiben.

Rauchige Luft, vorzüglich auch die mit vielem Tabaksrauch angefüllte, ist ein Feind der Athmungsorgane. Besonders müssen Personen, welche leicht heiser werden und an Husten leiden, rauchige Luft ängstlich meiden.

Die freie Luft, zumal die sonnige Waldluft, ist das Hauptmittel zur Erhaltung der Gesundheit. Die freie Luft ist es auch, welche die Heilung der meisten Krankheiten unterstützt, und welcher die Badekuren, sowie die Reisen u. s. w. zum allergrößten Theile ihre günstige Wirkung auf Gesunde und Kranke verdanken. Der Mangel freier Luft dagegen in engen, finsteren (besonders Hof-) Wohnungen, in niedrigen mit Menschen überfüllten Räumen, in dunklen Geschäfts- und Arbeitslokalen, in schmutzigen Hütten und Kellern, der ist es, welcher allmählich ein unheilvolles Siechthum erzeugt, das niemals durch Arzneien, sondern nur durch frische freie Luft (natürlich neben guter Nahrung) zu heben ist. Am meisten leiden die Kinder durch den Mangel an freier Luft und zwar ebenso im Hause, wie in der Schule. Ein Hauptgesetz für den Menschen, zumal für den zu sitzender Lebensweise und zum Aufenthalte in düsterer Wohnung gezwungenen ist es: **so oft als nur möglich die freie Luft zu genießen,** jedoch mit der Vorsicht, dabei zu große Hitze und Kälte, rauhe Winde und Luftzug, Nässe und Staub zu vermeiden. Gesteigert wird der Vortheil des Luftgenusses um ein Bedeutendes, wenn man im Freien mäßige Körperbewegungen vornimmt und dabei langsam und tief ein- und ausathmet.

Luftreinigung in Lokalen (s. später bei Wohnung) läßt sich am besten durch fleißigen Wechsel der Luft und durch Luftzug, sowie durch gleichzeitige Erhitzung der Luft bis zu möglichst hohem Grade, und durch öfteres Reinigen des Bodens erzielen. Auch durch Verbreitung von Gasen, welche schädliche Beimischungen der Luft zu zerstören im Stande sind, sucht man schlechte Luft zu reinigen. Am meisten im Gebrauche sind: Chlordämpfe (durch Aufgießen einer Säure auf Chlorcalcium erzeugt); sodann andere saure Dämpfe, wie von schwefliger Säure (durch Verbrennen von Schießpulver), von Essigsäure und brenzlichen Säuren (durch Räuchern mit rohem Essig, Kaffee, Zucker, Bernstein, Wachholder u. s. f.). — Auch das Aufstellen von gaseinschluckenden Substanzen kann zur Luftreinigung mit beitragen. Man stellt zu diesem Zwecke auf: frisch aus-

geglühte Kohle, kaltes Wasser mi Eis, feuchte Schwämme, frischen Kaffeesatz. — Das Räuchern mit wohlriechenden Stoffen ist durchaus kein Luftreinigungsmittel. — Ein großartiges und merkwürdiges Reinigungsmittel der atmosphärischen Luft ist das Ozon (der Riechstoff der Luft), welcher durch seine große Verwandtschaft mit andern Körpern im Stande ist, die unaufhörlich in die Luft aufsteigenden, durch die Fäulniß thierischer und pflanzlicher Stoffe erzeugten schädlichen Materien zu zerstören. In der Nähe von Gradirhäusern soll die Luft ozonreich sein.

II) Die **Athmungsorgane** müssen, wenn die Athmungsthätigkeit ordentlich vor sich gehen soll, stets in gutem Zustande erhalten werden. Von diesen Organen werden aber gerade die wichtigsten, nämlich der Brustkasten und die Lungen, am meisten in ihrem Baue und in ihrer Thätigkeit geschädigt. — Was den Brustkasten (s. S. 246) betrifft, so wird dieser sehr häufig in der Entwicklung seiner Weite gehemmt, und zwar gewöhnlich schon von Geburt an, nämlich durch zu festes Einwickeln des Säuglings. Beim weiblichen Geschlechte kann durch das Schnürleibchen, durch straffes Binden der Unterrocksbänder und durch enge Kleider, beim männlichen Geschlechte durch enge Westen und Hosenbunde, durch Turnergürtel, enge Uniformen und Riemenzeug, durch vieles Krumm- und Schiefsitzen (beim Schreiben, Nähen u. s. w.), der Brustkasten in seiner Ausdehnung beeinträchtigt werden. Es geschieht ferner von den Meisten nichts, um den Brustkasten gehörig auszuweiten, was durch gerade Körperhaltung, kräftiges und tiefes Athmen, zweckmäßiges Turnen (besonders Knickstützübungen) zu ermöglichen ist. Alles was die Ausbildung des Brustkastens befördert, trägt auch zur Entwicklung der Lunge bei. — Die Athmungsmuskeln (s. S. 247), welche das Erweitern des Brustkastens besorgen, müssen nicht blos durch kräftige Kost und gute Luft stets ordentlich ernährt, sondern auch durch langsames und tiefes Einathmen geübt werden. Bei blutarmen Personen mit schlaffen kraftlosen Muskeln ist das Athmen bisweilen so erschwert, daß man sie fälschlicher Weise sogar für lungenkrank hält. — Die Lungen (s. S. 249), als die eigentlichen Luftbehälter und Verjüngungsstätten des Blutes, bedürfen vor Allem der gehörigen Weite, sowie der nöthigen Ausdehnungs- und Zusammenziehungsfähigkeit, wenn sie das Athmen richtig unterhalten sollen. Auch muß der Blutlauf durch dieselben (oder der kleine Kreislauf) stets flott vor sich gehen. Demnach sind die Erfordernisse zum Wohlbefinden der Lungen: ein gut gebauter und gehörig be-

weglicher Brustkasten, kräftige Athmungsmuskeln und gute reine Luft. Es läßt sich auf die Lungen wohlthätiger Einfluß ausüben: durch öfteres, langsames und tiefes Ein- und Ausathmen in reiner Luft (mit Vorsicht vor dem Einathmen herumfliegender Insekten), durch lautes Lesen, durch nicht zu anstrengendes Singen und Blasen von Instrumenten. Auch Lachen, Niesen, Gähnen, Seufzen können die Lungen vorübergehend erleichtern.

Vor Krankheiten lassen sich die Lungen dadurch sichern, daß man soviel als möglich nicht nur unreine, schädliche Luft (s. oben), sondern auch gar zu heiße und kalte Luft von ihnen abhält, und zwar ganz besonders bei Nacht im Schlafe. Ferner hat man sich beim Athmen vor dem plötzlichen Wechsel warmer und kalter Luft zu hüten und, wenn man in recht warmer Luft eine Zeit lang geathmet, gesprochen oder gesungen hat, dann in der kalten rauhen Luft nur durch die Nase, nicht durch den offnen Mund zu athmen, oder was noch besser ist, Mund und Nase eine Weile mit einem Tuche (oder einem Respirator) zuzuhalten. Man muß aber nebenbei immer auch noch darauf bedacht sein, den Zufluß des Blutes zu den Lungen nicht widernatürlich zu steigern. Man steigert ihn aber durch Alles, was anhaltendes sehr starkes Herzklopfen und schnelles Athmen veranlaßt, wie übertriebene körperliche Anstrengungen (zu angestrengtes Laufen, Bergesteigen, Tanzen, Turnen), erhitzende Getränke und erregende Leidenschaften u. s. w. Auch starke Erkältungen nach großer Erhitzung, zumal des Rückens, der Achselhöhlen und der Füße, rufen nicht selten Lungenkrankheit hervor. Um sich gegen Erkältungen abzuhärten, gewöhne man sich, aber nur wenn man eine gesunde Lunge hat, an kalte Waschungen und Abreibungen, setze das kalte Baden auch in die kühleren Herbsttage hinein fort, kleide sich im Sommer allmählich immer leichter und scheue nicht gleich die schlechte Witterung. Niemals aber wolle man sich bei Zeichen von schwacher Lunge (bei Husten, Athmungsbeschwerden) abhärten wollen. Erst muß die Krankheit beseitigt werden und dann ist an das Abhärten zu denken, dieses ist abe mit Vorsicht einzuleiten.

Der **Respirator** ist ein vortrefflicher Schutzapparat ebensowohl für gesunde wie kranke Lungen, indem er kalte und rauhe, staubige und unreine Luft von denselben abhalten kann. Das erstere thut der Jeffrey'sche,

das letztere der von John Tyndall. — Der Jeffrey'sche Respirator besteht aus einem, außen mit dünnem Zeuge (Seide oder Gaze) überkleideten Gitterwerke, welches aus einer größeren oder geringeren Anzahl von hinter einander liegenden Tafeln feiner Metallfädchen gebildet ist. Die aus der Lunge durch dieses Gitterwerk strömende warme Luft wärmt dieses sehr schnell und erzeugt zwischen den Fäden eine feucht-warme Atmosphäre vor dem Munde, durch welche die von außen eingezogene kalte Luft bedeutend erwärmt wird. Je mehr solcher Gitter (10—20 Stück) in einem Respirator hinter einander angebracht sind, desto wärmer muß natürlich die eingeathmete Luft werden (+ 12—20° R.), aber freilich um so theurer (3—12 Thaler) ist auch der Respirator, da die Metallfädchen aus Silber oder Gold bestehen. Wer den Respirator in einer weniger auffälligen Form wünscht (denn es giebt noch viele eitle Schwächlinge, die sich schämen einen Respirator zu tragen), braucht demselben ja nur die Gestalt eines Shawls zu geben. — Der große Vortheil, welchen der vor den Mund gebundene Respirator gewährt, wenn er nämlich richtig construirt ist, besteht darin, daß man durch denselben ganz ungenirt stets eine solche warme Luft einathmet, welche dem Athmungsapparat, zumal dem schon erkrankten, sehr zuträglich ist, abgesehen davon, daß er nebenbei auch noch das Eindringen unreiner (also schädlicher Luft) in die Luftwege verhüten kann. Kalte, rauhe und unreine (staubige und rauchige) Luft ist nun aber vorzugsweise die Ursache, welche Hals-, Kehlkopf-, Luftröhren- und Lungenbeschwerden nicht blos unterhält, sondern auch zu unheilvollen Uebeln steigert. — Der Respirator erfüllt seinen Zweck aber nur dann, wenn er sehr schnell durch die ausgeathmete Luft gehörig erwärmt wird und seine Wärme hierauf der eingeathmeten Luft leicht wieder mittheilt. Um dies zu können, muß er, wie der von Jeffrey erfundene Respirator, aus sehr vielen feinen Metallfäden bestehen, welche ebenso schnell Wärme aufnehmen, wie ausstrahlen. Alle billigeren Nachäffungen des Jeffrey'schen Respirators, welche aus einem Paar durchlöcherter, schwer zu erwärmender Metallplatten bestehen, zwischen denen (um alle Wirkung zunichte zu machen) die Wärme schlecht leitende Haargeflechte liegen, taugen weit weniger als ein vor den Mund gebundenes Tuch, und werden, wenn sie auch noch so billig sind, doch immer zu theuer bezahlt. Leider schaden diese Arten von untauglichen Respiratoren auch noch der richtigen Würdigung und der häufigeren Anwendung der wahrhaft segensreichen Erfindung.

John Tyndall beschrieb in einem Vortrage über Staub und Rauch einen Respirator, welcher nicht blos, wie die Baumwolle, gewöhnlichen Staub zurückhält, sondern auch reizende Dämpfe (wie z. B. die von brennendem Harze), welche von der Baumwolle nicht aufgehalten werden. Derselbe besteht aus folgenden, zwischen einem Drahtnetz befindlichen Schichten: mit Glycerin befeuchtete Baumwolle, trockene Baumwolle, Kohlenstücke, trockne Baumwolle, Aetzkalk. Die Reihenfolge der darin vorhandenen Schichten ist gleichgültig; die Kalkschicht kann weggelassen werden, wenn es nicht darauf ankommt, die Kohlensäure aus der Luft zu absorbiren. Feuerwehrleute, für welche dieser Respirator besonders bestimmt ist, konnten sich beim Gebrauche desselben ohne alle Beschwerde beliebig lange Zeit in einem mit Harzrauch gefüllten Raume aufhalten. Aehnlich ist der Inhalationsrespirator von Bäschlin.

II. Pflege des Blutkreislaufs.

Leben und Gesundheit lassen sich nur dann in Ordnung erhalten, wenn das gesunde Blut seinen regelmäßigen Lauf durch alle Theile unseres Körpers macht. Störungen im Blutkreislaufe, und wenn sie auch nur eine kleinere Parthie unseres Körpers oder nur eines Organs betreffen (Blutüberfüllung oder Blutleere, Congestion oder Entzündung veranlassend), ziehen sofort Störungen in der Ernährung, im Baue und in der Thätigkeit der betheiligten Organe, sowie nicht selten auch in der Beschaffenheit des gesammten Blutes nach sich.

Man erinnere sich, daß das Blut während seines Laufes aus dem Verdauungsapparate Material zu seiner und der Gewebe Neubildung (Speisesaft) aufnimmt, daß es in den Lungen Lebensluft (Sauerstoff) zur Unterhaltung aller Lebensthätigkeiten an sich zieht, daß es an mehreren Stellen (Lungen, Nieren, Leber, Haut) unnütze, ja schädliche Stoffe, die sich in Folge der Mauserung der Gewebe bildeten, nach außen hin absetzt, daß während seines Laufes fortwährend in seinem Innern Verbrennungsprocesse, denen wir unsere Körperwärme u. Kraftäußerungen verdanken, vor sich gehen, und daß es allen Theilen unseres Körpers immerfort Ernährungsmaterial zum Neubau liefert. Alle diese lebenswichtigen Functionen des Blutes würden mehr oder weniger gestört oder ganz aufgehoben werden, wenn der Lauf desselben irgendwie in Unordnung gerieth. Glücklicher Weise können wir durch unsern Willen einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die den Blutlauf unterhaltenden Organe (das Herz, den Brustkasten, die Muskeln) ausüben. Wenn wir nun aber auch über das Herz und seine Thätigkeit keine unmittelbare Macht haben, so können wir doch durch mäßige Körperbewegungen, besonders mit den Armen, die Herzzusammenziehung etwas energischer machen, sowie durch Vermeidung alles dessen, was sehr heftiges und länger anhaltendes Herzklopfen verursacht, Störungen im Blutlaufe vermeiden. — Ganz anders verhält es sich mit dem Athmen; dieses steht im Interesse des Blutlaufes zum Theil in unserer Herrschaft und wir vermögen durch kräftiges tiefes Einathmen das Blut kräftiger in den Brustkasten hinein- und von den Nachbartheilen hinwegzuziehen, sowie durch tiefes und starkes Ausathmen gehörig wieder aus der Brust zu entfernen, so daß auf diese Weise die Circulation des Blutes gerade durch den wichtigsten Theil des Körpers, durch die Brust (Herz und Lunge), sehr gut befördert werden kann. — Was die Muskeln betrifft, so sind die meisten derselben durch willkürliche Bewegungen in Thätigkeit zu versetzen und die Unterstützung des Blutlaufs ist von dieser Seite her leicht möglich gemacht. Es würde demnach von großem Vortheile für die Circulation sein, wenn man öfters alle in den Gelenken nur möglichen Bewegungen regelmäßig nach einander vornehmen und dabei zugleich das kräftige Ein- und Ausathmen nicht vergessen wollte. Wie oft und wie lange derartige gymnastische Uebungen aber zu machen sind, muß sich nach der Constitution

eines Jeden richten; durch Zuviel könnte hier recht leicht geschadet werden und deshalb ist stets ein solcher Arzt dabei zu Rathe ziehen, der den Körper ordentlich zu untersuchen und etwas vom Turnen versteht. Wenn die Bewegungen vom Kranken selbst nicht ausgeführt werden können (active), da lassen sich dieselben durch sogenannte passive Bewegungen zum Theil ersetzen, wobei ein Anderer die Glieder des Kranken beugt, streckt, rollt, klopft u. s. w. — Die Beschaffenheit des Blutes ist insofern nicht ohne Einfluß auf die Circulation desselben, als dickeres Blut träger wie dünnes fließen und leicht zu Stockungen in den Gefäßen Veranlassung geben wird. Deshalb ist stets die gehörige Menge Wasser in das Blut zu schaffen.

Welches sind sonach die Hauptmittel zur Unterstützung des Blutlaufes? Bewegung, kräftiges Athmen und Wassertrinken, und es wären die

Regeln für den Blutkreislauf:

1) **Man halte auf ein gesundes Herz:** durch Vermeidung alles Dessen, was heftiges und andauerndes Herzklopfen macht und durch Verwahrung gegen stärkere Erkältungen, da diese Herzentzündung und organische Herzfehler nach sich ziehen können. Geregelte mäßige Bewegungen unterstützen die Herzthätigkeit.

2) **Man unterstütze den Blutlauf:** durch Erhaltung des gehörigen Flüssigkeitsgrades des Blutes (durch hinreichende Wasserzufuhr); durch kräftiges Aus- und Einathmen; durch active und passive Bewegungen.

Das **Herz**, als Mittelpunkt und Haupttriebfeder des Blutkreislaufes, verlangt von allen Circulationsorganen die meiste Berücksichtigung, da Störungen in seinem Baue und seiner Thätigkeit nicht nur auf den ganzen Blutlauf, sondern durch diesen auf das Blut und dessen Verrichtungen, sonach auf den Stoffwechsel, zurückwirken. — Am Herzklopfen (s. S. 230) hat man einen sehr bedeutungsvollen Anhaltpunkt für die Beurtheilung des Herzzustandes. Alles nämlich, was heftiges, anhaltendes und beschleunigtes Herzpochen veranlaßt, muß gemieden werden, weil sonst leicht nicht nur Herzvergrößerung, sondern auch Herzentzündung mit ihren beschwerlichen Folgen (Klappen- und Mündungskrankheiten) eintreten können. Die letztere wird häufig durch starke Erkältung der Haut nach größerer Erhitzung derselben veranlaßt und zwar sehr oft gleichzeitig mit sogenannter rheumatischer Entzündung in den Gelenken (besonders im Knie). Deshalb muß nach starker Erkältung sofort dafür gesorgt werden,

daß die Hautthätigkeit gesteigert wird (s. später). — Das Herz aber, welches niemals zu stärkerem Klopfen angetrieben wird, kann allmählich ermatten und dann dem Kreislaufe nicht genügend vorstehen. — Wenn wir nun auch nicht directen Einfluß auf die Bewegungen des Herzens ausüben können, so ist dies doch mittelbar durch Muskelbewegungen, besonders mit den Armen, möglich. Die Herzkrankheiten lassen sich vom Arzte nur durch Behorchen, Beklopfen und Befühlen der Herzgegend erkennen.

III. Pflege der Gewebs-Neubildung und Mauserung.

Die verschiedenen Gewebe und Organe, welche unsern Körper zusammensetzen, werden dadurch am Leben und zum Gebrauche tauglich erhalten, daß ihr Stoff fortwährend wechselt. Dieser Stoffwechsel beruht theils auf Anbildung neuer, theils auf Absterben und Abstoßen alter Substanz und geht mit Hülfe der Ernährungsflüssigkeit, welche aus dem Blutstrome durch die Haargefäßwände herausgeschwitzt wird und alle unsere Gewebe durchtränkt, vor sich (s. S. 88). Aus dieser blutähnlichen Flüssigkeit zieht nämlich jedes Theilchen unserer Gewebe das zu seiner Neubildung nöthige Material an sich und wandelt es mit Hülfe der Zellenbildung (s. S. 64) in seine eigene Substanz um. Der nicht verbrauchte Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit wird als Lymphe (s. S. 206) durch die Saugadern in das Blut zurückgebracht. Aber auch die älteren, abgestorbenen und wieder flüssig gewordenen Bestandtheile unserer Organe mischen sich der Ernährungsflüssigkeit bei und dringen dann aus dieser durch die Haargefäßwände hinein in den Blutstrom, um hier noch weiter verbrannt und zum Ausscheiden aus dem Blute und Körper geschickt gemacht zu werden.

Die erste Bedingung zur Bildung gesunden Gewebes muß die Durchtränkung desselben mit guter Ernährungsflüssigkeit sein (s. S. 196). Eine solche wird aber nur dann vorhanden sein können, wenn aus einem gesunden und ordentlich durch die Haargefäße fließenden Blute die erforderlichen Nahrungsstoffe austreten können. Der Blutstrom in den Haargefäßen und die Wand dieser Gefäße ist sonach von großer Bedeutung (s. S. 209 und 241) und Störungen in diesen Beziehungen sind die gewöhnlichste Ursache örtlicher Krankheiten. — Die eigentliche Ge-

websbildung geschieht nun aber zunächst durch die Vermehrung von Zellen (s. S. 65) und diese Zellenbildung geht nur dann ordentlich vor sich, wenn neben dem erforderlichen Wärmegrade (+ 28—30° R.), in der Ernährungsflüssigkeit die gehörige Menge passender Bildungsstoffe (Eiweißstoff, Fett, Kochsalz und Kalk), sowie eine hinreichende Quantität Wassers vorhanden ist. — Man beachte folgende

Regeln für die Gewebs-Ernährung.

1) **Man sorge, daß ein gutes Blut ordentlich durch die Haargefäße der Gewebe fließt.** Zu diesem Zwecke muß natürlich zunächst die Blutbildung und der Kreislauf in Ordnung gehalten, sodann aber auch das zu ernährende Organ richtig behandelt werden.

2) **Durch zweckmäßigen Wechsel von Thätigsein und Ruhen** ist die Neubildung und Mauserung der Gewebe zu unterhalten.

3) **Es ist auf den gehörigen Wärmegrad,** sowie auf die hinreichende Menge von Wasser im Blute und auf Licht zu halten, weil sonst die Zellen- und Gewebsbildung nicht normal von Statten geht.

Die Umbildung der Zellen zu Gewebe scheint nur während des Unthätigseins des Organes stattzufinden, während das Abstoßen der älteren Bestandtheile gerade in Folge des Thätigseins derselben zu Stande kommt. Deshalb ist auch für alle unsere Organe Ruhe nach der Arbeit ganz unentbehrlich und wir können dieselben dadurch frisch und kräftig erhalten, wenn wir das richtige Maß von Thätigsein und Ruhen beobachten; Uebertreibungen in dieser oder jener Richtung schaden dagegen. Bei allen Organen, deren Thätigsein nicht in unserer Willkür steht (wie die Kreislaufs-, Athmungs-, Verdauungs- und Absonderungsorgane), findet sich ein gesetzlicher Wechsel zwischen Ruhen und Arbeiten. Die Organe aber, welche wir willkürlich thätig sein lassen können (wie Muskeln, Sinne, Nerven, Gehirn), sind in der Regel eben deshalb, weil wir sie in Bezug auf ihr Thätig- und Unthätigsein falsch behandeln, nicht so kräftig als sie sein könnten. — Wie innerhalb der Gewebe mit Hülfe des aufgespeicherten Sauerstoffs und seiner oxydirenden Wirkung der Stoffumsatz und in Folge dieses eine Anhäufung von (sogen.

ermüdenden) Zersetzungsstoffen, welche entfernt werden müssen, wenn der vorher thätige und nun ermüdete Theil wieder frisch und kräftig werden soll, zu Stande kommt, wurde früher beim Schlafe ausführlicher besprochen (s. S. 322).

IV. Reinigung des Blutes.

Die alten verbrannten (abgestorbenen) und wieder flüssig gewordenen Gewebsbestandtheile, welche fortwährend durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eintreten, würden sich sehr bald im Blute anhäufen und dasselbe in seiner Beschaffenheit verschlechtern, wenn sie nicht immerfort daraus entfernt würden. Dazu dienen Organe, in denen das Blut bei seinem Hindurchfließen diese alten schlechten Stoffe absetzt und sich dadurch reinigt. Solche Blutreinigungsapparate sind die Lungen, die Nieren, die Leber und die Haut. Damit hier das Blut gereinigt werden könne, ist es natürlich nöthig, daß diese Organe gesund sind und daß das Blut ordentlich die Haargefäße derselben durchströmt. Denn sowie das gute Ernährungsmaterial durch die Haargefäßwände aus dem Blutstrome herausdringt, so ist dies auch mit den schlechten Mauserschlacken (Ermüdungsstoff der Organe) der Fall. Auf den Blutlauf in diesen Reinigungsorganen können wir insofern einigen Einfluß ausüben, als wir die Circulation nicht nur im Ganzen (s. S. 531) zu unterstützen vermögen, sondern auch im einzelnen Organe durch Bethätigung desselben fördern können. Die Reinigungsapparate verlangen für sich zum Gesundbleiben die gehörige Schonung, Ernährung und Pflege. — Die Gewebsschlacken werden nun aber nicht etwa ganz so, wie sie aus den Geweben in den Blutstrom (zunächst der Haargefäße und Blutadern) gelangen, aus diesem auch so wieder entfernt. Erst nach ihrer weiteren Verbrennung durch den Sauerstoff des Blutes geschieht dies. In Folge dieser Verbrennung, bei der sich natürlich Wärme entwickelt, werden die Gewebsschlacken dadurch nach und nach zur Ausscheidung durch die Reinigungsorgane geschickt gemacht, daß sich die stickstofflosen (fettigen) zu Kohlensäure und Wasser, die stickstoffhaltigen (eiweißstoffigen) auch noch in Harnsäure und Harnstoff umwandeln. (Weiteres siehe bei der Körperwärme S. 187). Man beachte folgende

Regeln für die Blutreinigung:

1) **Die beim Thätigsein verbrannten Gewebsbestandtheile sind gehörig im Blute weiter zu verbrennen** durch eingeathmeten Sauerstoff (also durch richtiges Athmen; s. S. 523).

2) **Der Blutlauf durch die Reinigungsorgane ist in Ordnung zu halten,** durch Beförderung des Kreislaufes und der Thätigkeit der Reinigungsorgane.

3) **Die Reinigungsorgane sind in gutem Zustande zu halten,** durch richtige Pflege.

a) Die **Lungen** (s. S. 243) dienen insofern als Reinigungsorgan für das Blut, als hier (gleichzeitig neben der Aufnahme von Sauerstoff) Kohlensäure und Wasserdampf aus dem Blute ausgeschieden und durch das Ausathmen aus dem Körper entfernt wird. Da der Austritt der Kohlensäure aus dem Blute nur dann möglich ist, wenn die in den Lungenbläschen befindliche Luft nicht zu reich an diesem Gase ist, so muß man dahin streben, stets eine gute Luft einzuathmen und die in der Lunge vorhandene Luft gehörig zu erneuern (durch kräftiges Ein- und Ausathmen). Uebrigens hat man beim Athmen die S. 523 gegebenen Regeln zu beobachten.

b) Die **Leber** (s. S. 276) entfernt aus dem Blute, und zwar aus dem der Pfortader (s. S. 239), eine Menge alter Blutbestandtheile (besonders alte Blutkörperchen) in Form von Galle, und diese wird dann zum Theil noch zur Verdauung verwendet, ehe sie zum größten Theil mit den Excrementen durch den Stuhlgang aus dem Körper ausgeführt wird. Mit Hülfe der Leberabsonderung werden auch häufig schädliche Stoffe (wie Arzneien, Kupfer, Blei) aus dem Blute entfernt (s. S. 277). — Die Thätigkeit der Leber wird nicht selten dadurch beeinträchtigt, daß man dieses Organ durch Druck (in Folge eng anschließender Kleidungsstücke, wie Schnürleib u. s. w. oder zusammengekrümmter Körperhaltung) zusammenpreßt und daß man den Pfortaderblutlauf durch dasselbe nicht flott genug erhält. Man krümme sich also bei sitzender Lebensweise nicht sehr zusammen, trage sich locker in der Lebergegend, hindere Pfortaderstockungen (s. später) und verdünne durch reichliches Wassertrinken das Pfortaderblut.

c) Die **Nieren** (s. S. 282), welche den Harn bereiten, sind für die Reinigung des Blutes insofern von großer Bedeutung, als

hier neben dem überschüssigen Wasser die alten verbrannten Eiweißstoffe in Gestalt von Harnstoff oder, wenn sie noch nicht vollständig verbrannt sind, als Harnsäure und harnsaure Salze ausgeschieden werden. Man kann die Entfernung dieser Auswurfsstoffe durch reichliches Trinken (von Wasser, zucker- und kohlensäurereichen Getränken) sehr befördern und demnach also zur Blutreinigung beitragen. Um den Nieren nicht durch stärkere Anregung zur Harnabsonderung Schaden (gewöhnlich als Verstopfung ihrer Kanälchen) zuzufügen, muß man im Gebrauche harntreibender Nahrungs- und Arzneimittel (wie: Sellerie, Pastinak, Petersilie, Spargel, Pfeffer, Meerrettig, Wachholder, Terpentin, spanische Fliege und Maiwurm, rother Fingerhut u. s. f.) vorsichtig sein. Uebrigens thut man bei allen Krankheiten im Harnapparate gut, durch öfteres und reichliches Wassertrinken die Harnabsonderung zu vermehren und den Urin dünn, blaß und wässerig zu machen, damit er weniger reizend auf die kranke Stelle einwirkt.

d) Die **Haut** (s. S. 288) trägt vermöge ihrer Ausdünstung und Schweißabsonderung sehr viel zur Reinigung des Blutes bei und bedarf schon deshalb der ganz besonderen Pflege, abgesehen davon, daß sie auch noch Schutz- und Tast- und Empfindungsorgan ist und daß sie die Wärmeabgabe des Organismus reguliren hilft, was sie durch stärkere oder geringere Wasserverdunstung an ihrer Oberfläche erreicht, wodurch eine größere oder geringere Menge Wärme gebunden wird, um das Wasser dampfförmig zu machen. Die Regulirung des Wärmeabflusses wird durch die Haare und die Kleidung unterstützt. — Das der Hautcultur förderlichste Hülfsmittel ist allgemeine Reinlichkeit, und diese wird durch Waschungen, Bäder und Abreibungen der Haut bei reiner Wäsche erzielt. Tägliche Waschungen des ganzen Körpers sind für das Wohlbefinden und die Gesundheit von größter Wichtigkeit. Seife nützt bei diesen Waschungen deshalb, weil sie den fettigen Schmutz auf der Haut, den das bloße Wasser nicht entfernen kann, auflöst. Nach Liebig steht der Verbrauch an Seife in directem Verhältniß zur Culturhöhe der Völker und die Reinlichkeit steht in demselben directen Verhältnisse zur durchschnittlichen Gesundheit. — Der Wechsel der Leibwäsche ersetzt in etwas das tägliche Waschen des Körpers. Die Wäsche saugt nämlich die Hautabsonderung in sich ein, nimmt auch den

in der Luft schwebenden Staub, der sich auf die Haut legen würde, auf und verhindert, besonders durch das Trockenhalten der Haut, die Ansammlung von Schmutz. (Wir schicken unsere Leibwäsche von Zeit zu Zeit an unserer Statt in's Bad, sagt Pettenkofer). Während der Nacht verdunstet aus dem ausgezogenen Taghemde und während des Tages die aus dem ausgezogenen Nachthemde die aufgesogene Hautausdünstung und so werden beide zum Tragen wieder geschickter. — Man erinnere sich, daß die Oberfläche der Haut, auf welcher die Talg- und Schweißdrüsen, sowie die Haarbälge ausmünden und Hauttalg, Schweiß und Hautdunst abgeschieden wird, fortwährend ihre ältesten, obersten Plättchen der Hornschicht abzustoßen hat. Wird die Entfernung dieser abgestoßenen und durch den klebrigen Hauttalg zurückgehaltenen Hornschüppchen (mit Schmutz) nicht befördert, so verlegen letztere die Mündungen der Hautdrüschen und machen die Oberhaut undurchdringlicher für den Hautdunst. So geht dann die Ausscheidung ebensowohl des Hauttalges und Schweißes, wie die des Hautdunstes weniger gut vor sich und Haut wie Blut können dadurch Nachtheil erleiden; es kann sonach durch Zurückhaltung der genannten Ausscheidungsstoffe ebensowohl eine (örtliche) Hauterkrankung, wie auch ein (allgemeines) Blutleiden zu Stande kommen. — Ein gewisser Physiolog (Schulz von Schultzenstein) bewundert die Güte Gottes darin, daß es diese so eingerichtet hat, daß, wenn der faule Mensch in Schmutz versinkt, sich bei ihm thierische Parasiten (Läuse, Flöhe, Wanzen, Milben) einfinden, um ihn durch Jucken zum Kratzen und so zur Mauserung seiner Haut zu zwingen. — Außer auf Reinhaltung der Haut ist ferner noch auf ihre Bedeckung (Kleidung) die gehörige Rücksicht zu nehmen, sowie auf Kräftigung derselben hinzustreben; auch bedürfen die Nerven der Haut und der Blutlauf in derselben der Berücksichtigung. — **Sehr gefährlich ist das schnelle Abkühlen der erhitzten, schwitzenden Haut**, sowie überhaupt die Unterdrückung der Hautthätigkeit (siehe später bei Erkältung). Bei geringen Verwundungen der Haut (kleine Schnitte, Risse, Abschilferungen) müssen giftige Substanzen (fauliges Fleisch mit haut-goût, giftige Tinte und Farben, Phosphor u. s. w.) von diesen entfernt gehalten werden. Sollten aber giftige Stoffe in die Wunde eingedrungen sein, so ist, wie später bei Vergiftungen gelehrt werden wird, zu verfahren.

Die Reinigung der Haut: von Schmutz, Oberhautschüppchen, eingetrocknetem Schweiße und altem Hauttalge, ist am besten durch warme Waschungen und Bäder (mit Sodazusatz), unterstützt von Seife und Abreibungen (mit Flanell oder Bürste) zu erreichen. Ein Dampfbad und römisch-irisches Bad kann von Gesunden von Zeit zu Zeit als Hauptreinigungsmittel benutzt werden; für Brust- und Herzleidende sind diese Bäder nicht zu empfehlen. Ueberhaupt sollten dieselben nur nach vorheriger Besprechung mit einem Arzte gebraucht werden. Auch trockene Abreibungen besonders mit rauhen Tüchern sind in Ermangelung warmen Wassers sehr vortheilhaft und können die Mündungen der Hautdrüsen frei machen, dadurch aber gegen Mitesser und Blüthen schützen. Was die Temperatur des zu benutzenden Wassers betrifft, so ist eine Wärme von 26—28 Grad am meisten zu empfehlen und wöchentliches ein- oder zweimaliges Baden oder Waschen des ganzen Körpers im warmen Zimmer hinreichend. Kalte Bäder und Waschungen haben niemals die vortheilhaften und die Hautthätigkeit unterstützenden Wirkungen des warmen Wassers, können sogar in sehr vielen Fällen durch ihre die Hautnerven zu stark reizende Kälte Nachtheil bringen (s. später). Neugeborene und Säuglinge, sowie Kinder bis zum vierten Jahre sind womöglich täglich und stets warm zu baden oder zu waschen; nur ganz allmählich ist bei ihnen die Temperatur des Wassers zu erniedrigen und niemals darf ein kleines Kind mit nasser Haut der Luft ausgesetzt werden. Sehr oft ist es von Nutzen, beruhigend und schlafbringend, wenn kleine Kinder Abends unmittelbar vor dem Schlafengehen und nicht am Morgen gebadet werden. Nach dem fünften Jahre etwa läßt man lauwarme Bäder nur noch zweimal wöchentlich nehmen, jedoch täglich Waschungen des ganzen Körpers machen.

Die Kräftigung und Abhärtung der Haut, so daß die Fasern der Haut straffer werden und verschiedene Witterungsverhältnisse, vorzüglich Temperaturwechsel, nicht so leicht sogen. Erkältungskrankheiten (Katarrhe, Rheumatismen, Nervenschmerzen u. s. f.) erzeugen, kann nur durch allmähliche Gewöhnung der Haut an Kälte erreicht und durch die gehörige Bewegung der unter der Haut liegenden Muskeln befördert werden. Diese Kälte in der Form des kalten Wassers und der kalten Luft angewendet, verlangt aber hinsichtlich ihres Grades und der Dauer ihrer Einwirkung nach und nach eine Steigerung, denn kurze Zeit gebrauchte kalte Bäder, kalte Waschungen und Uebergießungen der Haut wirken wohl als Reizmittel auf die Nerven und Fasern der Haut, aber nicht als Kräftigungsmittel (s. unten). — Mit der Abhärtung der Haut durch Kälte beginne man nicht vor dem fünften Lebensjahre, denn kleine Kinder gedeihen, wie junge Pflänzchen, nur bei Wärme; auch gehe man jetzt nicht etwa von warmen Bädern und Waschungen sofort auf kalte über, sondern erst auf lauwarme und ganz allmählich auf kühle und kalte. Ebenso sollte mit der wärmern und leichtern Kleidung verfahren werden. Uebrigens hat auch die Abhärtung ihre Grenzen und selbst bei ziemlich abgehärteter Haut ist das warme Reinigungsbad (Waschung und Abreibung), sowie eine wärmere Bekleidung in Fällen, wo die erhitzte und schwitzende Haut schnell kalt werden könnte, nicht zu entbehren. Gar nicht selten gehen Abhärtungs-Renommisten an Herzentzündungen und organischen Herzfehlern zu Grunde und äußerst nachtheilig ist es, wenn blutarme, bleichsüchtige,

nervöse oder gar schwindsüchtige Personen, denen gerade Wärme unentbehrlich ist, vom Abhärtungs-Fanatismus und der Kaltwasser-Modethorheit befallen werden.

Die Wirkung plötzlicher und schnell vorübergehender Kälte, besonders kalter Begießungen und Waschungen der Haut ist ebensowohl an den Nerven, wie an den Blutgefäßen und Fasern der Haut sichtbar und giebt sich theils durch eine empfindliche Erregung der ersteren, theils durch Zusammenziehung der letzteren zu erkennen. In Folge der Zusammenziehung der Blutgefäße (Haarröhrchen) wird die Haut blaß und kühl, und das am Einströmen in die Haut verhinderte Blut muß sich natürlich in inneren Organen anhäufen, was daselbst recht gut zu entzündlichen Zuständen und Blutungen (Bluthusten, Schlagfluß) Veranlassung geben kann und gar nicht selten auch wirklich giebt. Allerdings folgt dieser Zusammenziehung der Gefäße sehr bald eine Ausdehnung derselben und es strömt dann mehr Blut als vorher in die Haut, weshalb diese auch röther, wärmer und in ihrer Absonderungsthätigkeit gesteigert wird. — Die Zusammenziehung der Hautfasern, wobei die Ausgänge der Hautdrüsen verengert oder geschlossen werden, macht die Haut derber und durch Hervordrängen der Talgdrüschen zur Gänsehaut. Auf diese Zusammenziehung folgt bald wieder Ausdehnung, so daß die vorher feste und derbe Haut nun weich und schlaff wird. — Die Einwirkung der Kälte auf die zahlreichen Empfindungsnerven der Haut, die alle im Gehirne wurzeln, ist eine ziemlich stark erregende und hinterläßt in der Regel, wie alle kräftigeren Reizmittel, wenn sie oft angewendet werden, vielleicht in Folge einer falschen Ernährung des Nervengewebes, eine sogen. reizbare Schwäche des Hirnnervensystems, welche der Laie als Nervös- oder Reizbarsein bezeichnet und die bei fortgesetzter Reizung endlich gar nicht selten zu einer Geisteskrankheit, selbst zum Blödsinn führt. Daß man sich gleich nach einer kalten Begießung oder Waschung des Körpers in Folge der Erregung des Hirnnervensystems scheinbar wohler, belebter fühlt, ist sonach ganz natürlich, ebenso wie das scheinbare Wohlsein nach dem Genusse spirituöser Getränke. Aber was auf die belebende Erregung durch Spirituosa folgt, ist bekannt. Die vielen blassen, reizbaren und nervösen Subjecte mit Eingenommenheit des Kopfes, Schlaflosigkeit, große Empfindlichkeit gegen Licht und Schall, Herzklopfen u. dergl., welche sich und ihre Aerzte abquälen, sind häufig Früchte der jetzt so beliebten kalten Begießerei und Wäscherei. Dr. Munde sah bei Prießnitz in Gräfenberg mehrere Male Starrkrampf in Folge übertriebener Kaltwasserkur entstehen und daß die meisten Nervenschwachen aus den Seebädern nicht nur nicht gebessert, sondern im Gegentheil verschlimmert zurückkommen, wird trotz aller Anpreisungen des Seebades doch nicht weggeleugnet werden können. — Verfasser will durch diese Darlegung nun aber ja nicht etwa die kalten Bäder, sowie die allmähliche Abhärtung der Haut durch Kälte verdammt wissen, nur eine vernünftigere Anwendung derselben, in warmer Jahreszeit und mit Maß und Ziel bei passendem Lebensalter und Gesundheitszustande, hält er für wünschenswerth. Gegen die Aufsaugung gelöster Stoffe (Salze, Jod Eisen, u. s. w.) in Bädern durch die Haut sprechen alle genaueren Untersuchungen. Hauptsächlich scheint der Fettüberzug durch den Hauttalg die Aufnahme wässeriger Stoffe zu verhindern. Da-

gegen scheint eine Aufnahme von gasförmigen Stoffen (Aether, Chloroform u. s. w.) und eingeriebenen, flüssigen und salbenartigen Substanzen durch die Drüsenmündungen stattzufinden, zumal wenn der Hauttalg vorher aufgelöst und entfernt wurde.

Bewegungen, besonders geregelte, nach und nach alle Muskeln des Körpers in Thätigkeit versetzende Turnübungen, zumal wenn sie in freier frischer Luft vorgenommen werden, tragen zum Gesund- und Kräftigsein der Haut, sowie zur Unterstützung ihrer Thätigkeit insofern viel bei, als sie den Blutlauf durch die Hautgefäße bethätigen und mittels der Nerven (wahrscheinlich durch Mittheilung der Erregung von den Bewegungsnerven der Muskeln auf die der Haut) die Straffheit der Hautfasern befördern. Die Wahrheit dieser Behauptung läßt sich auf Turnplätzen mit Händen greifen, man untersuche nur die Haut vor und nach dem Turnen.

Daß die Kleidung auf das Befinden der Haut großen Einfluß ausüben muß, geht daraus hervor, daß wir uns durch Kleidung gegen die Unbilden der Witterung, gegen Kälte und Hitze, wie gegen übermäßiges Licht, gegen Nässe und raschen Temperaturwechsel schützen können. Allerdings ist der Hauptzweck des Bekleidens die Erhaltung unserer Eigenwärme, da nur bei einer gewissen Temperatur alle lebenswichtigen Processe innerhalb unseres Körpers vor sich gehen können, und deshalb muß sich auch die Kleidung nach dem Grade unserer eigenen und der äußern Wärme richten, überhaupt den klimatischen Bedingungen und der verschiedenen Beschäftigung entsprechen.

Pflege der Haare. Bei allen Haarangelegenheiten (s. S. 293) kommt hauptsächlich der häutige Haarboden mit dem Haarsäckchen, und zwar vorzugsweise der Haarkeim auf dem Boden dieses Säckchens, in Betracht, weil vom Blute dieses Keimes aus nicht blos das Material zur zelligen und faserigen Haarsubstanz, sondern auch die das Haar tränkende Flüssigkeit abgeschieden wird. Sodann ist ferner noch der das Haar einsalbende Hauttalg und die in das Haarsäckchen einmündende Talgdrüse, sowie die sich fortwährend abschilfernde Oberhaut der behaarten Kopfschwarte nicht unberücksichtigt zu lassen. Die letztere kann nämlich am Austrittspunkte des Haares und Hauttalges Hindernisse veranlassen und so dem Haare Nachtheil bringen. — Wir könnten sonach als oberste Regel bei einer naturgemäßen Haarpflege die folgende aufstellen: „das Haar muß gehörig ernährt und richtig eingesalbt werden." Die Ernährung geht nun aber, wie gesagt wurde, vom Blute des Haarkeims auf dem Boden des Haarsäckchens aus und es muß deshalb den Blutgefäßchen dieses Keimes stets die gehörige Menge und zwar guten Blutes zugeführt werden. Wer überhaupt zu wenig und krankes Blut im Körper hat, wie Blutarme (in Folge von Kummer und Elend,

Gram und Sorge), Bleichsüchtige, Kranke und Reconvalescenten, oder wessen Kopfhaut durch irgend welchen Umstand (durch Druck, Spannung, Kälte, Hautentartung u. s. w.) blutarm wird, dessen Haar kann in Folge schlechter Ernährung sehr bald grau oder locker werden und ausfallen. Die Einsalbung des Haares mit Hauttalg scheint dazu nöthig, daß die Flüssigkeiten im Haare nicht so leicht verdunsten und dann das Haar austrocknet und erbleicht. Damit nun aber dieser Hauttalg, sowie das Haar selbst (mit seiner Flüssigkeit im Innern) auch ungehindert auf der Oberfläche der Kopfhaut hervortreten könne, darf die Oeffnung des Haartalgsäckchens nicht von Oberhautschüppchen und Schmutz (Pomade) verengert oder gar verlegt sein, und deshalb ist auch das Aeußere der Kopfhaut von Einfluß auf das Gedeihen des Haares.

Ein hauptsächliches Erforderniß zum Conserviren des Haares ist hiernach die öftere Reinigung des Haarbodens (der Kopfhaut), die wenigstens jede Woche einmal vorgenommen werden sollte (noch häufiger bei Solchen, die am Kopfe sehr schwitzen) und theils im Abkämmen der Oberhautschüppchen, theils im Abwaschen der Haut mit lauem Seifenwasser bestehen muß. Das Waschen kann auch mittels einer mäßig steifen, in das Wasser getauchten Haarbürste geschehen, und da, wo der Haarboden schwer zu reinigen ist, durch Zusatz einer kleinen Quantität Spiritus zum Wasser (etwa einen Eßlöffel auf ein halbes Liter) unterstützt werden. Gehen bei dieser Reinigung viel Haare aus, so muß sie in milderem Grade (mit weicher Bürste und weitem Kamme), aber öfter geschehen. Denn man bedenke, daß jene Reinigung gleichzeitig auch einen heilsamen Reiz auf die Haut ausübt und den Blutzufluß zum Haarkeime vermehrt, wodurch die Absonderung des Materials zur Haarsubstanz und Haarflüssigkeit befördert wird. Eine zu starke Reizung ist natürlich wie alles Uebermäßige nachtheilig; überhaupt taugt eine allzugroße Sorgfalt bei der Haarpflege nichts. Das Waschen des Kopfes mit Aether ist als zu nervenreizend zu verwerfen; empfehlenswerther ist das mit Eigelb oder Honigwasser. Jeden Tag müssen die Haare ein- oder zweimal (des Morgens und Abends) gut durchgekämmt werden, auch ihrer Richtung entgegen, erst mit einem weiten und dann mit einen engen, sogen. Staubkamme, und schließlich bürste man sie mit einer nicht zu scharfen Bürste tüchtig durch oder reibe die Kopfhaut mit Flanell gehörig ab. Zu starke Wärme darf übrigens ebensowenig wie zu große Kälte und schneller Wechsel zwischen Wärme und Kälte auf die Kopfhaut oft und lange einwirken, weil sonst die Ernährung des Haarsäckchens und Keimes gestört wird. Die häufigen kalten Waschungen und Uebergießungen des Kopfes sind dem Haarleben durchaus nicht förderlich. Ebenso ist das feste Binden der Haare beim weiblichen Geschlechte, sowie das zu häufige Abschneiden derselben beim männlichen sehr nachtheilig; dagegen schadet das Brennen der Haare durchaus nicht so viel, als man immer behauptet, ja wenn es mit Vorsicht geschieht, scheint die Wärme des Eisens

der sanfte Zug am Haare günstig (blutzuführend) auf den Haarboden
inwirken. — Außer dem Reinigen des Haares und Haarbodens durch
mmen, Bürsten und Waschen ist ein zweites Erforderniß für das Ge-
hen des Haares: „die gehörige Einsalbung desselben". Hierzu
nen am besten die einfachen reinen fetten Oele, wie das Oliven- oder
venceröl und das Mandelöl; sie sind den Pomaten, zumal den par-
irten und in ihrer Zusammensetzung geheim gehaltenen, weit vorzuziehen.
e Pomate hat übrigens ihren Namen von Pomata (ital. pomo, der
fel), weil die erste Haarsalbe von einem römischen Arzte, Pittoni, mit
pfelsaft bereitet wurde. Natürlich muß auch das Einölen des Haares mit
aß und Ziel geschehen und niemals so, daß die Haare wie durch Kleister
sammengeklebt erscheinen. (Ueber Krankheiten des Haares s. später.)

Pflege der Nägel. Sollen die Nägel (s. S. 293) gesund
nd schön erhalten bleiben, dann müssen dieselben stets mit Hülfe
iner Nagelbürste recht rein gehalten und öfters mit einer
Scheere, aber nicht zu tief abgeschnitten und ja nicht abgebissen
werden. Das Oberhäutchen, welches über die Nagelwurzel (mit
dem weißen Möndchen) sich erstreckt, muß öfters behutsam zurück-
geschoben werden.

Luft, Licht und Wärme.

Dem Menschen, sowie allen übrigen Organismen, sind Luft, Licht und Wärme neben Wasser und Nahrung zum Leben ganz unentbehrliche Bedingungen. Die Luft (s. S. 48) bedarf er hauptsächlich als Sauerstoffnahrung und zur Abkühlung (Entwärmung) seines arbeitenden Körpers, dessen Bestehen und Arbeiten an eine bestimmte Temperatur (Eigenwärme) gebunden ist. — Dem Lichte (s. S. 179) verdankt er die Lebensluft (Sauerstoff), die unter seiner Einwirkung von den grünen Pflanzentheilen, durch Zersetzung der schädlichen Kohlensäure, ausgeschieden wird. — Die Wärme (s. S. 180) bringt das Wasser (s. S. 49 u. 450) zum Verdunsten und dadurch in einen steten Kreislauf, der das Lebende vor Erstarrung behütet.

I. Die **Luft** ist für die Erde und ihre Bewohner nicht blos ihrer chemischen Bestandtheile wegen, sondern auch durch ihre physikalischen Eigenschaften (Schwere, Dichtigkeit, Elasticität, Durchsichtigkeit, Feuchtigkeit, Bewegung und Fortpflanzungsfähigkeit für Licht, Wärme, Schall und Elektricität) von wichtigem Einflusse.

Der Druck, welcher durch das Gewicht der atmosphärischen Luft auf die Erdoberfläche und auf jeden Körper auf derselben, somit auch auf den Menschen ausgeübt wird, beträgt (bei 28 Zoll Barometerstand, bei 0° Tem-

peratur und unter dem 45. Grad geographischer Breite) auf einen Pariser Quadratfuß Fläche gegen 2216 Pfund. Somit würde dieser Druck auf die gesammte Körperoberfläche eines erwachsenen Menschen, welche etwa 10 bis 15 Quadratfuß beträgt, ungefähr 33,600—33,800 Pfund (über 300 Centner) ausmachen. Für jede Linie, um welche der Barometer sinkt oder steigt, nimmt der atmosphärische Druck auf einen Pariser Quadratfuß um $6\frac{1}{10}$ Pfund und somit auf unsere Körperoberfläche um etwa 140 Pfund ab oder zu. Daß dieser enorme Druck der Atmosphäre vom Menschen nicht bemerkt und hinderlich befunden wird, liegt darin, daß dieser Druck von allen Seiten her gleichförmig auf den Körper einwirkt, daß die in unserm Körper befindliche Luft gegen die äußere sich völlig im Gleichgewichtszustande befindet und daß das Innere unsers Körpers mit nicht zusammendrückbaren, jeden Druck zu ertragen fähigen Flüssigkeiten erfüllt ist. Die äußere Luft vermöchte uns nur dann zu erdrücken, wenn die in uns befindliche Luft, welche jener das Gleichgewicht hält, entfernt würde, und umgekehrt müßte, wenn der äußere Luftdruck ganz aufgehoben würde, die innere Luft sich so ausdehnen, daß unser Körper zerspränge. Besteht im Innern unseres Körpers ein Krankheitsproceß, durch welchen ein Organ (besonders Lunge) verkleinert wird und sich dadurch ein luftleerer Raum bilden könnte, so wird dieses dadurch verhindert, daß die atmosphärische Luft die Körperoberfläche (Brustkasten) an dieser Stelle eindrückt. Jedenfalls werden unsere Körperorgane unter stärkerem Drucke der atmosphärischen Luft (in der Tiefe) mehr zusammengepreßt, unter schwächerem (in der Höhe) ausgedehnt werden müssen. Für den Menschen ist der atmosphärische Druck insofern von Unentbehrlichkeit, als derselbe das Athmen, das Saugen, den Blutumlauf und überhaupt die Bewegung der Säfte, die sichere Lage innerer Organe und Gelenkverbindungen, sowie das Hören vermittelt. Der Arzt benutzt die Verminderung des äußeren Luftdruckes zum Schröpfen. Das Gewicht der atmosphärischen Luft wechselt nun aber nach ihrer Dichtigkeit und Elasticität. Da in den obern Luftschichten der Atmosphäre nicht blos die Höhe des Luftkreises, sondern auch die Dichtigkeit, Temperatur, Feuchtigkeit und Elasticität abnimmt, so muß hier auch der Luftdruck geringer sein und daher rühren die verschiedenartigen Beschwerden, welche den Menschen auf hohen Bergen oder bei der Luftschifffahrt befallen, wie Brustbeklemmung, Herzklopfen, allgemeine Erschöpfung, Schläfrigkeit, Blutungen u. s. w. Außerdem hat auf die Verdichtung und Verdünnung der Luft, und sonach auf ihre Schwere und Druckkraft, auch noch die Temperatur, der Wassergehalt und die Luftströmung Einfluß.

Die Feuchtigkeit der Luft richtet sich nach dem Gehalte derselben an Wassergas und Wasserdunst. Dieses luftförmige (meteorische) Wasser gelangt aber durch die beständigen Verdunstungsprocesse aus den verschiedenen Gewässern, den Pflanzen, Thieren und Menschen in die Atmosphäre und kehrt von da als Regen, fallender Nebel, Thau, Schnee, Reif, Schloßen u. s. w. zur Erde zurück. Die Aufnahme von Wasser in die Luft ist nun aber nach der Temperatur, Dichtigkeit und Strömung derselben, und somit nach dem Himmelsstriche, der Jahres- und Tageszeit, der Oertlichkeit und überhaupt nach dem Witterungszustande eine sehr verschiedene; je wärmer die Luft ist, um so mehr Wasser vermag sie auf-

zunehmen. Für den menschlichen Organismus wie für die gesammte Thier- und Pflanzenwelt ist der Feuchtigkeits- oder Trockenheitsgrad der Luft von der größten Bedeutung. Denn je mehr Wasser in der Luft vorhanden, um so weniger ist sie geneigt, Wasser aufzunehmen und es muß deshalb die Verdunstung des Wassers aus dem menschlichen Körper, welche vorzugsweise durch die Haut und Lungen geschieht, sowie auch die aus dem Thier- und Pflanzenkörper, bei feuchter Luft in schwächerem Grade vor sich gehen, während trockene und warme Luft dem Körper viel Wasser zu entziehen vermag. Dieser Verdunstungsproceß wirkt dann aber insofern auf das Innere des Organismus zurück, als dadurch die Consistenz und Bewegung der Säfte geändert wird. Mit ihrem Wassergehalte ändert die Luft aber auch noch ihre Schwere und Dichtigkeit. So hat eine feucht-warme Luft mit ihrer Wärme und ihrem Gehalt an Wassergas auch an Ausdehnung zugenommen und ist somit dünner und leichter geworden; auch enthält ein bestimmtes Maß solcher Luft weniger Sauerstoffgas als sonst. Eine feuchte und kalte Luft entzieht ihres Wasserdunstes wegen (der ein guter Wärmeleiter ist) dem Körper auch noch Wärme und kann deshalb leicht Erkältung erzeugen.

Die Temperatur der Luft, welche immer und überall von der Sonne abhängt, bedingt auch ihren gasförmigen Zustand, so daß mit dem Steigen der Wärme die Schwere und Dichtigkeit der Luft abnimmt, was sodann wieder den Luftdruck und den Sauerstoffgehalt herabsetzen muß und umgekehrt. Auf den menschlichen Körper wird sonach die Lufttemperatur durch ihre Wärme oder Kälte, ihren vermehrten oder verminderten Druck und Sauerstoffgehalt einwirken. In warmer und also dünner Luft muß natürlich ein Athemzug weniger Sauerstoff enthalten, als in kalter dichter Luft.

Eine Bewegung ist in der Luft fortwährend, aber in sehr verschiedener Stärke und Schnelligkeit, im Gange, weil immerfort in dieser oder jener Gegend des Luftkreises eine Ungleichheit hinsichtlich der Dichtigkeit und Druckkraft, der Schwere und Elasticität der Luft eintritt. Am häufigsten hängen die Veränderungen des atmosphärischen Gleichgewichtes von einer Ungleichheit in der Erwärmung verschiedener Luftgegenden oder von einer mehr oder weniger raschen und ausgebreiteten Verdichtung der Wasserdünste an den einen und oft von der stärkern Verdunstung an anderen Stellen des Luftkreises ab. Stets wird natürlich die Luftströmung nach der Stelle hin ziehen müssen, wo die Luft verdünnt und ausgedehnt ist. Die Luftströmungen (Winde) sind insofern von großer Bedeutung, als durch sie eine beständige Erneuerung der Luftschichten, ein Zuführen von Sauerstoff und ein Hinwegführen schädlicher Stoffe möglich gemacht ist. Auch helfen sie die verschiedenen Verhältnisse in der Temperatur und Feuchtigkeit zwischen den verschiedenen Gegenden des Luftraums (z. B. durch Verbreitung der Wasserdünste, Wolken u. s. f.) ausgleichen. Vom menschlichen Körper entführt die bewegte Luft die umgebenden Ausdünstungsstoffe und erzeugt durch Beförderung der Verdunstung Abkühlung desselben. Außerdem können die Luftströmungen durch Zuführen kalter oder warmer, trockner oder feuchter Luft, sowie fremdartiger Stoffe mehr oder weniger vortheilhaft oder nachtheilig auf den Menschen einwirken.

Was die elektrischen oder magnetischen Eigenschaften oder Strömungen in der Atmosphäre betrifft, so werden diese wahrscheinlich durch den erwärmenden Sonneneinfluß angeregt. Uebrigens ist der elektrische Zustand (die elektrische Spannung und freie Elektricität) der Luft sehr veränderlich und wird durch die verschiedenartigsten Processe im Luftkreis bedingt. Der Einfluß der Luftelektricität auf lebende Organismen und insbesondere auf den Menschen ist noch durchaus unbekannt.

Die in der Luft schwebenden sogen. Sonnenstäubchen, welche am deutlichsten gesehen werden, wenn Sonnenlicht in einen dunkeln Raum fällt, sind organische Partikelchen, unter denen sich eine Menge thierischer und pflanzlicher Keime befinden können, die beim Menschen nicht selten zu Krankheiten Veranlassung geben. Diese Stäubchen bleiben, wenn man die Luft durch Watte zieht, in dieser hängen und es wird diese filtrirende Wirkung der Watte dazu benutzt, Krankheitskeime von menschlichen Organen und wunden Stellen abzuhalten.

Vermöge der erwähnten chemischen und physikalischen Kräfte, welche die atmosphärische Luft besitzt, und in Folge der mancherlei Naturerscheinungen, welche in diesem Luftmeere ohne Unterlaß vor sich gehen, übt die Luft nicht blos auf die gesammte Erdoberfläche, sowie auf die ganze Pflanzen- und Thierwelt, den Menschen nicht ausgenommen, einen sehr bedeutenden, ganz unentbehrlichen Einfluß aus, sondern sie hilft auch im Innern der Erdrinde und im Wasser beim Zustandekommen der mannigfaltigsten Processe. Aber alle jene Eigenschaften der Luft und der Vorgänge im Luftraume, welche zusammengenommen der meteorologische Zustand (das Witterungsverhältniß) der Luft genannt werden, sind einem beständigen Wechsel unterworfen und zwar nach Tages- und Jahreszeit, nach Himmelsstrichen und Ländern. Anderntheils zeigen jedoch die stoffliche Mischung der Luft, die Grade der Temperatur, der Feuchtigkeit, der Elasticität, Schwere, Elektricität derselben u. s. f. eine so innige Verkettung unter einander und einen so bestimmenden gegenseitigen Einfluß auf einander, daß es zur Zeit noch unmöglich ist, die Wirkung der atmosphärischen Luft auf das Befinden des Menschen genau beurtheilen zu können.

II. Die **Wärme** ist für den Menschen in doppelter Beziehung von Bedeutung, einmal als Eigenwärme (s. S. 184), sodann als äußere Wärme. — Die Wärmemenge, welche der menschliche Organismus durch seinen Stoffwechsel producirt, beträgt für den erwachsenen Mann durchschnittlich in 24 Stunden etwa 2 bis 2½ Tausend Wärmeeinheiten, d. h. soviel Wärme, als nöthig wäre, um 40 bis 50 Pfund Wasser vom Eispunkte bis zum Siedepunkte zu erhitzen. Sie ist natür-

lich geringer bei Personen mit geringem Stoffwechsel oder bei Hungernden, größer bei kräftigem Stoffwechsel und bei reichlicher, namentlich fettreicher Nahrung.

Die Eigenwärme kann nach den verschiedenen Umständen regulirt werden und gestattet so den Menschen unter den verschiedensten Temperaturverhältnissen leben zu können. Beim Menschen ist die Gleichmäßigkeit der Temperatur seiner Organe eine der allerwichtigsten Lebensbedingungen und es wird diese im normalen Zustande aufrecht erhalten. Das Blut des Negers, welcher in der heißen Zone unter dem Aequator lebt, ist nicht um 1/6° wärmer, als das des Eskimo im höchsten Norden zur kältesten Jahreszeit, immer ist es 37 1/2° C. Die Extreme der Temperatur, unter welchen Menschen leben, sind in den Tropen + 35 bis 40° C. und in den Polargegenden — 32 bis 47° C., also eine Differenz von 100 Graden. Selbst die mittleren Monatstemperaturen mancher Gegenden differiren um mehr als 40° und doch sind die Organe des Menschen überall gleich warm. Natürlich giebt es eine Grenze, innerhalb welcher der menschliche Körper sich mit Hülfe seiner Eigentemperatur von der Außentemperatur unabhängig zu erhalten vermag. Außerhalb dieser Grenze wird Leben und Gesundheit gefährdet. Wie unser Organismus seine Eigentemperatur unter der fortgesetzten Einwirkung einer sehr bedeutenden Kälte nicht behaupten kann, so ist auch seine Widerstandsfähigkeit höheren Temperaturgraden der Umgebung gegenüber ebenfalls nicht unbegrenzt. Und wenn der Mensch auch bei sehr verschiedenen Wärmegraden zu bestehen vermag, so sind seinem Wohlbefinden ebenso wie seiner Leistungsfähigkeit doch nur die mittleren Temperaturgrade am zuträglichsten. Größere Wärme erschlafft Körper und Geist, gestattet weder schwere geistige noch körperliche Arbeit und gewährt auch die zu größeren Leistungen nöthige Erholung und Auffrischung nicht; geringere Wärme macht zu leichten und feinen Bewegungen unfähig. — Durch die Kleidung und Wohnung (mit ihren Heizungsapparaten) schützen wir uns gegen zu große Hitze und Kälte; auch übt die Art der Nahrung und die Körperanstrengung großen Einfluß darauf aus. — Der größte Theil unserer Körperwärme wird durch Ausstrahlung, durch Verdunstung und durch Leitung abgegeben und zwar weit mehr durch die Haut als durch die Lungen.

Die Wirkung der übermäßigen Kälte beschreibt der berühmte Nordpolfahrer Dr. med. Kane: zuerst als in einer immer mehr zunehmenden Unlust zur Bewegung, die sich endlich bis zur vollständigen Hemmung derselben steigert. Bald tritt eine Umnebelung der Sinne und Unfähigkeit zu denken ein, die fast unwiderstehlich zum Schlafen zwingt. Trotzdem ist dieser Zustand des Erfrierens sehr schmerzhaft und ungemein peinlich; Kane konnte Nichts von der Annehmlichkeit des Schläfrigwerdens vor dem Erfrierungstode bemerken, von welcher man in warmen Zimmern zu träumen pflegt. — Beobachtungen an scheinbar erfrorenen Thieren lehren, daß diese, trotzdem daß die Lebensfunctionen schon vollkommen erloschen schienen, doch wieder zum Leben zurückgebracht werden konnten. Man konnte dem Anscheine nach seit 40 Minuten durch Kälte getödtete Thiere wieder vollständig beleben, wenn man, zugleich mit künstlicher Wärmezufuhr von außen, künstliche Athmung einleitete. Das Leben wird also durch die Kälte für einige Zeit nur latent, ohne daß der erkaltete Körper lebensunfähig d. h. todt wäre. — Die Wirkung der übermäßigen Wärme besteht zuerst in Ermattung und Schläfrigkeit, welchem Stadium dann allgemeine Krämpfe, die sich bis zum Tetanus steigern können, und schließlich Tod unter Schwinden des Bewußtseins (Coma) folgen. Die gesteigerte Wärme, bei welcher zuerst alle organischen Vorgänge rascher verlaufen, ist auch auf die einzelnen Körperorgane nicht von Einfluß. In den Nerven steigert sich die Leitungsfähigkeit der Bewegung und die Erregbarkeit. Hohe Wärmegrade vernichten aber sehr rasch die Lebenseigenschaften der Gewebe. Die Nerven und Muskeln, Blutkörperchen und Drüsenzellen sterben schon bei einer Erhöhung ihrer Temperatur um wenige Grade über die Normaltemperatur des Körpers plötzlich ab. Sie verfallen in die sogen. Wärmestarre, welche auf einer Gerinnung eines Theiles der in dem Gewebssafte gelösten Eiweißsubstanzen beruht. Beim Menschen und Säugethieren tritt diese Gerinnung und in deren Gefolge der Tod des Gewebes zwischen 49° und 50° C., bei Vögeln erst bei 53° C., bei Kaltblütern schon bei 40° C. ein.

Da nur bei dem gehörigen Wärmegrade innerhalb unseres Körpers die Lebensprocesse ordentlich gedeihen können (s. S. 184), so muß also auch stets auf das richtige Maß von Wärme im Körper gehalten werden und dies läßt sich nach Umständen mit Hülfe der Nahrung, Kleidung, Wohnung, Abkühlung ermöglichen. Am meisten bedarf der Mensch der Wärme in der ersten Jugend, sowie im höheren Alter; auch hat er sich im Schlafe wärmer als im Wachen und Arbeiten zu halten. Bei schlechter Nahrung (Kartoffeln) vermag unser Körper der Kälte viel weniger Widerstand zu leisten als bei guter (fleisch- und fettreicher) Kost — Bei bedeutender Temperatursteigerung im Körper, welche durch Steigerung des Stoffwechsels, kräftige Muskelthätigkeit, reichliche und sehr fettreiche Nahrung, heiße Speisen und Getränke (besonders alcoholreiche) zu Stande kommen kann, läßt sich eine

verstärkte Wärmeabgabe (Abkühlung) des Körpers dadurch erzielen, daß man Anstrengungen, vorzugsweise Muskelanstrengungen meidet, sich mehr ruhig verhält und eine leichte, mehr kühlende Kost (kalte Speisen, erfrischende, leichte und kalte Getränke, Eis, Obst, Salat, frische Gemüse) genießt. Gegen die übermäßige Hitze unseres Inneren schützt nichts besser als reichliches Trinken vielen und kalten Wassers (s. S. 452). Eine raschere, jedoch mehr vorübergehende Abkühlung läßt sich dadurch bewerkstelligen, daß man die entblößte Haut im Schatten Wärme ausstrahlen läßt, daß man diese Ausstrahlung durch Luftzug (besonders trockne bewegte Luft) steigert (was aber mit großer Vorsicht, selbst beim Luftzufächeln mit dem Fächer, geschehen muß, damit nicht eine Erkältung eintritt), daß man die Haut durch kühle oder kalte Waschungen und Bäder abkühlt und daß man den Schweiß rascher zum Verdunsten bringt. — Gegen den Einfluß allzu niedriger äußerer Temperatur, zur Steigerung der Eigenwärme, also um den Körper vor Erkältung und Erfrieren zu bewahren, dienen: heiße, namentlich alcoholreiche Getränke, kräftige Muskelthätigkeit, kräftiges Reiben der Haut, heiße Gegenstände, welche in Berührung mit der Haut Wärme an diese abgeben (Wärmflaschen, Wärmsteine, heiße Tücher, warme Bäder und Waschungen), kräftige und fettreiche Nahrung, warme Kleider und geheizte Wohnung.

Erkältung oder Verkühlung pflegt man die Störung der Thätigkeit der äußern Haut durch Einwirkung der Kälte zu nennen. Hierbei kann die Gesundheit auf verschiedene Weise geschädigt werden: durch das Zurückgehaltenwerden derjenigen Stoffe im Blute, welche sonst durch die Haut ausgeschieden werden; durch Reizung von Hautnerven, welche krankmachende Reflexe auf innere Organe veranlassen können; durch abnormen Wärmeverlust in Folge gesteigerter Abstrahlung der Wärme an die kalte Luft, wodurch sehr leicht plötzliche Aenderungen im Kreislaufe entstehen können. Am leichtesten und gefährlichsten tritt Erkältung auf, wenn große Kälte auf sehr warme und schwitzende Haut einwirkt und wenn diese Einwirkung plötzlich erfolgt. Besonders ist kalte Zugluft (besonders durch feine Ritzen an Fenstern und Thüren) oder kalte Durchnässung nach Erhitzungen und reichlicher Schweißabsonderung schädlich, ebenso eine zu schnelle Abwechselung zwischen warmen und leichten Kleidungsstücken. Jedoch kann eine Erkältung auch ganz allmählich und unmerklich zu Stande kommen, und zwar durch allzuleichte Bekleidung, durch allzudünne Bedeckung während des Schlafes (besonders auch beim Schlafen auf luftigen, nicht gehörig überdeckten Stahlfedermatratzen), durch Schlafen an einer kalten Wand (ohne Zwischenlagerung eines schlechten Wärmeleiters), in einem Bette mit kalter und feuchter Wäsche, durch dauernden Aufenthalt in kalten,

feuchten Wohnungen, durch kalte Fußböden, Arbeiten im Wasser, rauhes Klima. — Bei der Verdunstung des Schweißes wird dem Körper sehr rasch eine bedeutende Wärmemenge entzogen und je rascher die Verdunstung stattfindet, desto rascher, plötzlicher und eingreifender ist der Wärmeverlust mit seinen Wirkungen. Schweiß an sich wird nicht zur Krankheitsursache, wenn seine Verdunstung nicht zu rasch erfolgt; geschieht dies aber, so kommt eine Erkältung der Haut zu Stande. Wolle auf dem bloßen Leibe getragen, schützt deshalb vor Erkältung, weil sie, da sie sehr hygroskopisch ist und den Schweiß schnell in sich einsaugt, die Hautoberfläche trocknet und die Verdunstung weit von dieser hinweg verlegt. Der Haut wird so der Wärmeverlust möglichst unfühlbar und unschädlich gemacht. Dagegen erkältet die weniger hygroskopische Leinwand deshalb, weil die Haut unter ihr naß bleibt und direct an der Hautoberfläche eine Verdunstung mit Wärmeverlust stattfindet. Feuchte leinene Kleider erzeugen das Gefühl der Kälte, während die wollenen, bei mäßiger Feuchtigkeit, wärmer zu werden scheinen. Jeder, welcher leicht in Schweiß geräth, wird wohlthuen, sich gerade in heißen Zeiten und Klimaten wollener Unterkleider zu bedienen. Die **Folge** der Erkältung ist gewöhnlich eine, nicht selten wandernde und schmerzhafte (sogen. rheumatische) Affection im Muskel-, Sehnen- oder Gelenkapparate, zu der sich gar nicht selten Herz- und Herzbeutel-Entzündung (manchmal mit nachfolgendem Herzfehler) gesellen. Auch katarrhalische Entzündungen verschiedener Schleimhautpartien (besonders im Athmungsapparate) können durch Erkältung veranlaßt werden. — Am besten läßt sich den üblen Folgen einer Erkältung durch rechtzeitiges Schwitzen vorbeugen und dieses ist am einfachsten durch reichliches Trinken heißen Wassers oder Thees im warmen Bette zu erreichen. Sobald schon heftigeres Fieber und schmerzhaftere Affectionen nach einer Erkältung eingetreten sind, stehe man aber von zu starkem Schwitzen ab und wende nur mäßige äußere und innere Wärme an. — Ausführlicheres s. später bei Erkältungskrankheiten.

III. Daß das **Licht** zum Leben ganz unentbehrlich ist wird schon daraus offenbar, daß wir ihm die **Lebensluft** (den **Sauerstoff**) in der Atmosphäre verdanken. Das Licht ist es nämlich, welches den grünen Pflanzentheilen, besonders den Blättern, die Fähigkeit ertheilt, die Kohlensäure zu zerlegen und so Sauerstoff zu liefern. Ausführlicher wurde hierüber auf Seite 179 gesprochen. — Nur unter dem Einflusse des Lichts entwickeln sich aus ihren Keimen die, einen grünen Schleim (Priestley'schen Schleim) im Wasser darstellenden und aus einfachen Zellen oder aus aneinander gereihten Bläschen bestehenden einfachsten Pflänzchen (Wasserfäden, Conversen) und Thierchen (grüne Aufgußthierchen). — Fast alle Bestandtheile der Pflanzen, zumal die stickstofflosen (Zellstoff, Stärkemehl, eigentliche Holzstoffe, Wachs), verdanken ihre Erzeugung der Kohlensäure und dem Wasser: sie können aus diesen Stoffen aber nur dann hervorgehen, wenn selbige eine Sauerstoffverarmung erleiden, wenn aus ihnen

Sauerstoff frei wird, und dieses Freiwerden ereignet sich nur im Lichte. — Blumen, Blätter, Früchte sind aus Luft gewebte Kinder des Lichts (Moleschott) und es sind condensirte Sonnenstrahlen, mit denen wir im Winter unsere Oefen und Zimmer erwärmen, mit denen wir durch unsere Dampfmaschinen Lasten bewegen, mit denen der menschliche und thierische Organismus die activen Bewegungen hervorbringt, durch welche sich das Thier von der Pflanze unterscheidet. — Daß das Sonnenlicht den thierischen Stoffwechsel beschleunigt, ist durch die Thatsache bewiesen, daß die Menge der ausgehauchten Kohlensäure mit dem Lichte wächst und daß sie ihre niedrigste Grenze in völliger Dunkelheit erreicht. Die Mästung gelingt deshalb im Dunkeln leichter, weil mehr Fett darin gespart wird. Höhere Lebensverrichtungen verlangen Licht und wie der Mensch im Sonnenschein ein ganz anderer als bei trübem Wetter, ist bekannt. — Doch giebt es auch einige wenige niedere Thiere, welche zu ihrem Leben des Lichtes nicht bedürfen, wie Eingeweidewürmer, Krebse und Fische in der Mammuthhöhle in Kentucky.

Die heftige Einwirkung der Sonnenhitze auf den Kopf erzeugt den sogen. Sonnenstich oder Hitzschlag (Insolation), bei welchem plötzlicher oder ziemlich schneller Tod durch Blutüberfüllung, entweder im Gehirn oder in den Lungen erfolgt. — Kaninchen und Hunde werden durch die strahlende Wärme der Sonne bei einer Lufttemperatur von 21—22° C. in ein bis zwei Stunden getödtet. Die Wärme des Thieres steigt hierbei bis 44—46° C.; sie sterben unter unzählbaren Athemzügen, Erstickung und Herzschlag mit Krämpfen.

Die Bekleidung des Körpers.

Abgesehen davon, daß die Kleidung der Sittlichkeit, sowie als Zierde und Schutz unseres Körpers dient, soll sie auch gegen die schädlichen Einflüsse der Witterung und des äußern Luftkreises, sowie vor gefährlichen Erkältungen der Haut (zumal bei raschem Temperaturwechsel) schützen und gleichzeitig auch als schlechter Wärmeleiter unsere Körperwärme zusammenhalten. Denn da wir fortwährend, zumal bei kalter Luft von unserer Eigenwärme eine Portion an den Luftkreis abgeben müssen, so ist es nöthig, dem Erkalten unseres Körpers entgegenzuwirken, und dies thun wir, je nach dem Kältegrade der Luft, durch wärmere, dickere oder dünnere Kleidungsstücke (besonders aus Wolle und Seide). Natürlich müssen diese theils den äußern wie persönlichen Verhältnissen jedes Einzelnen entsprechen, z. B. der Jahres- und Tageszeit, der Witterung,

dem Himmelsstriche, Alter und Geschlechte, der Lebens- und Beschäftigungsweise, dem Grade der Eigenwärme, der Constitution u. s. w. Den meisten Vortheil bringt das Warmhalten der Füße, des Bauches, des Rückens und der Achselhöhlen. Deshalb ist für Viele, zumal für Kranke, das Tragen wollener Strümpfe, einer Leibbinde und eines dünnen Flanelljäckchens auf der bloßen Haut sehr empfehlenswerth, zumal bei Gelegenheiten, wo leicht eine Erkältung dieser Theile zu Stande kommen könnte. — Neuerlich hat Pettenkofer über die Function der Kleider werthvolle Forschungen und Aufklärungen veröffentlicht.

Der Hauptzweck der Kleidung besteht darin, den Wärmeabfluß aus unserm Körper, für dessen Regulirung im Körper selbst durch unwillkürlich thätige Einrichtungen gesorgt ist (s. S. 190), willkürlich zu modificiren. Der Werth der Kleidung steigt für den Menschen mit der abnehmenden Mitteltemperatur (mit der zunehmenden Kälte des Klimas, in welchem er lebt). In seinen Kleidern trägt der Mensch das für sein Wohlbefinden erforderliche Klima bis zu den arktischen Regionen. Die Mitteltemperaturen, in welchen der Neger und Eskimo leben, unterscheiden sich um 43° C. und doch ist die Bluttemperatur beider gleich, weil sie ihre Kleidung (allerdings auch ihre Nahrung) der Temperatur anpassen. Die Kleidung, weil sie die Eigenwärme und die Ausdünstung unseres Körpers in heißen wie in kalten Klimaten, bei nasser und trockner Witterung in Ordnung zu halten vermag, ist ein Hülfsmittel, durch welches der Mensch jedem Himmelsstriche zu trotzen im Stande ist. Natürlich muß er seine Kleidung auch dem Temperatur- und Feuchtigkeitsgrade stets richtig anpassen; er muß danach verschiedene Stoffe, ja selbst verschiedene Farben und Formen für die Kleidung wählen.

Zuvörderst ist bei der Kleidung auf ihre Fähigkeit, die Wärme zu leiten, zu sehen; die Kleider müssen schlechte Wärmeleiter sein, damit sie die ihnen übertragene Wärme nicht zu rasch durch sich hindurchlassen und wieder abgeben. Je schlechter eine Substanz die Wärme leitet, um so schwerer wird sie äußere Kälte, sowie die Wärme der Luft und unseres Körpers durch sich hindurchdringen lassen, sonach den Körper ebenso warm wie kühl erhalten können. Unter unsern Kleiderstoffen sind vor allen thierische Stoffe, wie Wolle und Seide, und noch mehr Pelzarten und Flaum schlechte Wärmeleiter, während leinene Substanzen die Wärme besser leiten. Die Baumwolle steht zwischen diesen und jenen mitten inne, im Winter ist sie deshalb wärmer als Leinenzeug und im Sommer schützt sie vor Erkältung. — Es überziehen die Kleider den Menschen gleichsam mit einer zweiten Haut, an deren äußerer Oberfläche die Wärmeabgabe ohne die für unsere eigene Haut unangenehme Empfindung von Frost vor sich geht. Bei richtig gewählter Kleidung erkältet sich unsere empfindliche, nervenreiche Haut niemals unter 24° bis 30° C. und dabei erst fühlen wir uns wohl. An behaarten Stellen übernehmen die Haare als schlechte Wärmeleiter und unempfindliche, nervenlose Gebilde die Stelle der Kleider und an ihrer Oberfläche findet die Abkühlung unempfunden statt. — Ist

die Temperaturdifferenz zwischen Haut und Luft sehr bedeutend, so ziehen wir mehrere Kleider übereinander, um die Wärmeabgabe noch weiter von der Hautoberfläche wegzuverlegen.

Was das Verhalten der Kleiderstoffe in Bezug auf die Aufnahme von Feuchtigkeit (die hygroskopische Eigenschaft derselben) betrifft, ob und in welchem Grade sie Wasser aus der Luft oder unsere wässrige Hautausdünstung (Schweiß) aufnehmen und zurückhalten können, so ist dieses von großer Bedeutung, zumal auf die Abkühlung unseres Körpers. (s. vorher bei Erkältung). Denn je hygroskopischer eine Substanz ist, um so besser leitet sie auch bei ihrer Durchfeuchtung die Wärme, um so mehr wird sie deshalb, weil sie unsere Eigenwärme leichter durch sich hindurchgehen und verstrahlen läßt, dabei aber durch Verdunstung des Schweißes nochmals der Haut Wärme entzieht und die Ausdünstung der Haut mindert, abkühlend und erkältend auf unsere Haut wirken. Am meisten thut dies Leinenzeug, viel weniger Baumwolle, am wenigstens Wolle (Flanell, Tuch) und Seide. Das gleiche Gewicht an Schafwolle nimmt in feuchter Luft fast doppelt so viel Wasser in sich auf als Leinwand; diese verliert auch viel rascher ihr hygroskopisch aufgesaugtes Wasser als die Wolle, welche letztere also weit langsamer als die Leinwand trocknet. Leinene Stoffe eignen sich also, weil sie bei äußerer Hitze und beim Schwitzen mehr Kühlung verschaffen (in Folge des Sinkens der Eigenwärme unseres Körpers und des leichten Verdunstens des Schweißes) für den Sommer und heißes Klima (auch für Hautkrankheiten mit brennender, heißer, juckender Haut), während seidene, wollene und baumwollene Stoffe (deren Fasern nicht porös wie die Leinen- und Hanffasern sind), weil sie weniger Wasser aufnehmen und dasselbe nur langsam verdunsten lassen, eine raschere Abkühlung des Körpers verhindern. Darum können auch Kleider (Hemden) aus diesen Stoffen, auf dem bloßen Leibe getragen (bei Erhitzungen, leichtem Schwitzen und bei heißer Temperatur) eher gegen Erkältung schützen, als Leinwand, welche am öftersten Erkältungskrankheiten veranlaßt. Nasse Kleider, zumal leinene, auf dem Leibe trocknen zu lassen, ist wegen der bedeutenden Entziehung von Eigenwärme unseres Körpers gefährlich. Stoffe, welche für Wasserdunst und Wasser undurchdringlich sind, wie Mackintosh, Guttapercha, Kautschuk, veranlassen, weil sie die Hautausdünstung und den Schweiß nicht aufnehmen und hindurchlassen, ein Gefühl lästiger feuchter Wärme und stärkere Schweißabsonderung. Sie sind deshalb wohl bei Nässe mit Kälte, aber nicht bei Nässe mit Wärme zu gebrauchen. Ansteckungsstoffe (unseres Körpers und der Außenwelt) können sich natürlich in seidenen, wollenen und baumwollenen Stoffen leichter und länger aufhalten als in leinenen.

Der Grad der Dichtheit eines Stoffes (der Luftgehalt der Kleider) hat Einfluß auf seine Wärmeleitung. Weil die Luft selbst ein schlechter Wärmeleiter ist, so muß auch ein Stoff, der viel Luft in seinen Maschen enthält, also ein lockerer und poröser, wärmer sein, als ein dichter und fester. Gestrickte, weitmaschige Strümpfe halten wärmer, als dichte gewirkte. Ein wattirtes Kleidungsstück hält im neuen Zustande wärmer, als wenn es abgetragen ist und zwar deshalb, weil die Watte, deren Menge doch ganz gleich geblieben ist, sich beim Tragen verdichtet hat. Bei einem Pelze sind es die feinen Härchen, welche ihm seine warmhaltende Eigenschaft verleihen. Diese fangen alle Wärme auf, welche von der Hautoberfläche

durch Strahlung oder Leitung abfließt und geben sie an die zwischen den einzelnen Härchen strömende Luft ab.

Die Farbe der Kleidungsstücke wirkt insofern auf unsern Körper, als dunkle, zumal schwarze Stoffe, die Eigenschaft haben alle Lichtstrahlen einzusaugen und die Wärme besser zu leiten, also wärmer halten und sich deshalb für den Winter und kältere Länder eignen, während hellfarbige, zumal weiße Stoffe mehrere oder alle Lichtstrahlen zurückwerfen und die Wärme nicht so leicht in sich aufnehmen und darum für den Sommer und heiße Länder passen. Sodann saugen aber auch dunkle farbige Stoffe leichter Feuchtigkeit, flüchtige, riechende Substanzen und wahrscheinlich auch Ansteckungsstoffe auf, als helle. (Aus diesem Grunde sind die dunkeln und wollenen Ordenskleider der Krankenpflegerinnen zu verwerfen). Von Gerüchen nimmt Schwarz am meisten auf, dann Blau, Roth, Grün, nur wenig Gelb und fast nichts Weiß. (Ueber mit giftiger Farbe gefärbte Kleidungsstücke s. später bei weiblicher Kleidung).

Der Schnitt der Kleidung, besonders die Weite oder Enge derselben, ist für unser Wohlsein durchaus nicht ohne Wichtigkeit. Ein weites und an verschiedenen Stellen offenes Kleidungsstück erlaubt einen steten Wechsel der zwischen dem Kleide und unserm Körper befindlichen nicht unbedeutenden Luftmenge, wodurch das Verdunsten des Schweißes und das Abkühlen der Haut erleichtert ist. Ein weites Kleid paßt also für warmes Klima und heißes Wetter. Bei besser anschließenden Kleidern findet sich dagegen zwischen Körper und Kleidung nur eine dünne Luftschicht, die hier und da auch noch durch umschnürende Kleidungsstücke (Halsbinde, Schnürleib, Gürtel, Bund und Bänder) stellenweise ganz abgesperrt und stagnirend wird, so daß der Wechsel derselben sehr erschwert ist. Diese Luftschicht wirkt als schlechter Wärmeleiter erwärmend und deshalb eignen sich anliegende Kleider für den Winter und kalte Himmelsstriche. Werden mehrere Kleidungsstücke über einander gezogen, sind die obersten gar dick und von Wolle, dann muß der Körper, wegen der vielen warmen, um einander herumliegenden Luftschichten zwischen den Kleidern, stark erwärmt werden. Die Nachtheile, welche sehr enge Kleider haben könnten, bestehen theils darin, daß sie das Vorhandensein einer erwärmenden Luftschicht über der Haut verhindern und dadurch weniger warm halten (wie enge Schuhe und Handschuhe), theils wenn sie zu eng sind, durch Pressen und Drücken schaden. Am gefährlichsten ist das feste Zusammenschnüren des Halses, das Zusammenpressen des Brustkastens und das feste Umgürten der Oberbauchgegend durch Unterrocksbänder, Gürtel, Hosenbunde (s. später).

Eine weitere Aufgabe der Kleidung, welche auch die der Wohnräume ist, besteht darin, die Luftbewegung an unserer Hautoberfläche, von welcher die größere oder geringere Wärmeabgabe, sowie die Verdunstung des Schweißes, so aber die Temperaturerniedrigung abhängig ist, so weit zu mäßigen, daß sie keine Frostempfindung in unseren Hautnerven und keine Erkältung mehr hervorbringt. Je rascher die Luft an feuchten Stoffen vorbeizieht, je schneller also neue kalte Lufttheilchen mit der Wärmequelle in Berührung kommen, desto rascher geht die Verdunstung vor sich, um so rascher wird einem warmen Körper seine Wärme entzogen. (Deshalb trocknet Wäsche im Winde weit rascher als bei ruhiger Luft und sonst gleichen Verhältnissen.) Eine vollständig ruhende Luftschicht befindet sich

niemals um unsere bekleidete Hautoberfläche; denn mit feinen Instrumenten (Anemometern) kann man in den Kleidern einen aufsteigenden Luftstrom nachweisen, der mit Abnahme der äußern Temperatur an Stärke zunimmt. Trotz dieser Bewegung erreicht aber die Luft innerhalb passender Kleider eine Temperatur von 24 bis 30° C. — Die Undurchdringlichkeit der Kleider für Luft, welche den Luftstrom innerhalb derselben beschränken kann, ist durchaus nicht so nöthig als man glaubt. Versuche lehren, daß die Durchdringlichkeit für Luft keinen Maßstab für die Fähigkeit, warm zu halten abgeben. Ein Kleid kann luftig sein und doch warm halten; es kommt nämlich viel mehr auf die Wärmeleitungsfähigkeit und die Unterschiede in der Wasserverdunstung des Stoffes, als auf die Menge von Luft, welche es durchläßt, an. Trotz des Unterschiedes im Warmhalten lassen Leinwand und Buckskin gleichviel Luft in derselben Zeit durch. Die waschledernen Handschuhe halten warm, während man in den kaum für Luft durchgängigen Glacéhandschuhen friert. Durch Befeuchtung wird die Durchgängigkeit für Luft unterbrochen und die normale Hautausdünstung wird dadurch behindert; dies ist auch bei Kautschuckkleidern der Fall, welche deshalb zum längern Tragen nicht zu empfehlen sind. — Pettenkofer sagt über den Nachtheil nasser Füße: wenn wir uns im Freien nasse Füße zugezogen haben, so beginnt, so wie wir in ein warmes Zimmer mit trockner Luft kommen, eine bedeutende Verdunstung. Wenn man an der Fußbekleidung nur 3 Loth Wolle durchnäßt hat, so erfordert das Wasser darin soviel Wärme zu seiner Verdunstung, daß man damit ½ Pfund Wasser von 0° zum Sieden erhitzen oder mehr als ½ Pfund Eis schmelzen könnte. Man wechsele also ja nasse Strümpfe sowie andere feuchte Leibwäsche und Kleidungsstücke so schnell als möglich.

Was die Bekleidung der einzelnen Körpertheile betrifft, die natürlich nach Jahreszeit, Witterung, Klima, Alter, Beschäftigung, Gewöhnung u. s. f. verschieden gewählt werden muß, so läßt sich im Allgemeinen nur sagen, daß der Oberkörper kühler gehalten werden kann, während Unterleib und Füße wärmer bekleidet werden müssen. Am Oberkörper sind vorzüglich die schwitzenden Achselhöhlen und der Rücken, am Unterkörper der Bauch vor Erkältung zu wahren. Kleine Kinder und alte Leute gedeihen nur bei Wärme und müssen daher stets warm gekleidet sein; die Jugend und das mittlere Lebensalter trage eine mäßig warme Kleidung. Man übertreibe die Abhärtung durch leichte Bekleidung ja nicht und gewöhne die Haut nur allmählich an Kälte. — Der Kopf, schon durch seine Haare geschützt, muß immer möglichst leicht und kühl bedeckt und nur vor übermäßiger Hitze, Sonnenbrand, Kälte, Wind, Nässe bewahrt werden. — Der Hals, am besten schon von Kindheit an ganz blos getragen, darf niemals durch warme, festanliegende, steife und hohe Halsbinden, sowie durch enge Hemdenkragen (von denen die papierenen

durch ihren Bleiweiß-, Zinkweiß-Schwerspathgehalt, zumal bei schwitzender Haut gefährlich werden können) eingeschnürt werden. Man muß bequem mit zwei Fingern zwischen Binde und Hals hineinfahren können. — Der Brustkasten sollte stets eine solch weite Bekleidung haben, daß ihm das tiefe Athemholen bequem gestattet ist. Beim weiblichen Geschlechte schaden sehr oft die engen Kleider und Schnürleiber, beim Manne die bis an den Hals fest zugeknöpften Röcke und Westen (Uniformen), sowie unelastische Hosenträger, die sich über der Brust kreuzen. — Der Unterleib muß vorzüglich in seiner Oberbauchgegend (in welcher Leber, Magen und Milz ihre Lage haben) vor Druck geschützt werden. Deshalb sind festgebundene Unterrocksbänder, Gürtel und Bunde von großem Nachtheil. Es ist nicht rathsam, die Hosen anstatt der elastischen Träger mittelst eines Leibriemens festzuhalten. — Die Füße werden am meisten durch zu enge Stiefeln und Schuhe gequält und krank gemacht. Baumwollene Strümpfe sind den leinenen Strümpfen vorzuziehen; wer an Fußschweiß leidet, sollte stets wollene Strümpfe tragen. Gummischuhe sind gegen Nässe und Kälte empfehlenswerth, nur müssen sie im warmen Zimmer stets ausgezogen und dabei die Strümpfe öfters gewechselt werden. Die Strumpfbänder sind oberhalb des Kniees anzulegen.

Beachtenswerthe Regeln sind ferner noch: man richte seine Bekleidung stets nach der Temperatur und Feuchtigkeit der umgebenden Luft ein. Man trage sich im warmen Zimmer nicht zu warm; achte im Frühling und Herbst auf die Temperaturveränderung, besonders am Abende; lege die Winterkleider nicht zu schnell ab und die Sommerkleider nicht zu schnell an, sondern gewöhne den Körper nur allmählich an den Uebergang zu leichter Kleidung. Man wechsele die Kleidung, zumal die Leibwäsche so oft als möglich. Durchnäßte Kleidungsstücke lege man sobald als möglich ab und dafür trockene an.

Die **weibliche Kleidung** (s. auch beim Mädchenalter). Die Frauen verdanken eine Menge von beschwerlichen und gefährlichen Krankheiten ihrer theils unzweckmäßigen, theils ungenügenden Kleidung und zwar deshalb, weil sie entweder selbst als Krankheitsursache wirkt oder krankmachenden Einflüssen leichter Eintritt zum Körper gestattet und so nicht selten auch zur Verkümmerung ihrer ganzen Nachkommenschaft den Grund legen kann. Um dies erklärlich zu finden, erinnere man sich nur an das, was der Körper zu seiner regelmäßigen Erhaltung verlangt. Er braucht zuvörderst ein gutes Blut, welches stets durch die Organe des Körpers hindurch läuft, sodann bedarf er aber auch noch des gehörigen Wärmegrades und des zweckmäßigen, mit gehöriger Ruhe

abwechselnden Thätigseins aller seiner Theile. Die Bereitung eines guten Blutes ist nur bei guten Verdauungs- und Athmungsorganen durch Aufnahme passender Nahrung und Luft zu bewerkstelligen; nebenbei ist dann aber auch noch die Neubildung (durch Lymphdrüsen, Milz und Lungen) und die Reinigung des Blutes (von alten, abgestorbenen und unbrauchbaren Stoffen, durch Lungen, Nieren, Leber und Haut) ganz unentbehrlich. Der Mehrzahl dieser zur Erhaltung der Gesundheit erforderlichen Processe tritt nun bei den meisten Frauen die jetzige Kleidung hindernd in den Weg; vorzüglich sind es der Athmungs-, Kreislaufs-, Verdauungs- und Blutreinigungsproceß, welche dadurch gestört werden. Diese Störung geht aber ebensowohl von der Oberkörper- wie Unterkörperkleidung aus und wird theils vom Kleide und Schnürleibchen, theils von den Unterröcken und der Fußbekleidung veranlaßt. — Das **Corset** oder **Schnürleibchen**, welches immer nur erst von dem Jungfrauenalter an, niemals schon von dem Schulmädchen getragen werden sollte, verlangt eine solche Einrichtung, daß die am Körper wichtigste und bei der jetzigen Construction der meisten Corsets am übelsten behandelte Körpergegend, die dicht oberhalb des Nabels befindliche Oberbauchgegend nämlich, freien Spielraum behält. Die Gegend, an welcher äußerlich zu beiden Seiten die untern Rippen (Hypochondrien) und vorn in der Mitte die Magen- oder Herzgrube wahrzunehmen ist, birgt in ihrem Innern oberhalb des Zwerchfells das Herz und die untere Portion der Lungen, dicht darunter aber Leber, Magen und Milz, sonach die lebenswichtigsten Organe. Wird diese Gegend fest zusammengeschnürt, so werden alle die genannten Organe eingezwängt und in ihrer Thätigkeit behindert; ja an der verkleinerten, mißgestalteten Leber, bisweilen auch an der Milz, zeigen sich dann sehr oft tiefe Eindrücke der Rippen und des spitzen Endes des Brustbeins (des Schwertfortsatzes). Eine solche verkrüppelte, mit Schnürstreifen versehene Milz und Leber ist nicht mehr im Stande, zur Verjüngung und Reinigung des Blutes, sowie zur Gallenbildung das Ihrige, wie sie sollte, beizutragen. — Sollen nun die großen Nachtheile, welche das Zusammenschnüren der Oberbauchgegend nach sich zieht, wegfallen, dann muß das Corset so eingerichtet werden, daß es nur unterhalb dieser Gegend und oberhalb der Hüften den Leib lose zusammenschnürt, wodurch auch die Taille verbessert und dem Unterleibe ein sicherer Halt gegeben wird. Deshalb dürfte das hier abgebildete Schnürleibchen

Fig. 51.

Schnürleibchen von hinten.

empfehlenswerth sein. Es wird nur an einer kleinen Stelle (b) geschnürt, darüber (c) und darunter (d) locker gebunden; am Hüftausschnitte (a) läßt sich nach Belieben eine künstliche Hüfte ansetzen, um die Unterkleider tragen zu helfen. Das Planschet könnte recht gut wegfallen; an jedem Seitentheile ist ein breiter elastischer Streifen eingesetzt, um das Ausdehnen der Oberbauchgegend zu erleichtern. — Die **Unterkleider, Unterröcke,** bringen wie die Corsets ebenfalls der Oberbauchgegend Nachtheil, wenn sie hier blos mittels einfacher Bänder fest gebunden werden. Es zeigt sich dies deutlich an der Leber, welche dadurch einen tiefen Quereindruck bekommt und sehr oft eine Entzündung ihrer Kapsel erleidet. Um dies zu verhüten, sollten die Unterkleider entweder an das Corset angeheftet (angeknöpft) oder durch Trag- (Achsel-) Bänder gehalten werden, oder mittels eines breiten sogen. runden Bundes auf den Hüften aufruhen. — Das **Oberkleid** kann insofern eine unzweckmäßige Construction haben, als es den Oberkörper theils einengt, theils der Erkältung (besonders des Rückens und der Achselhöhle) aussetzt. Ausgeschnittene, enge, die Schultern, Arme, und den obern Theil des Brustkastens (mit dem gerade die Frauen am meisten athmen) einzwängende Kleider sind ebenso unschön wie nachtheilig. — Die **Fußbekleidung** ist bei den meisten Frauen, zumal bei kalter und nasser Witterung, viel zu leicht. Daher kommt es denn aber auch, daß viele Frauen neben kalten Füßen sogen. Congestionen oder Blutstockungen in diesem oder jenem Theile ihres Körpers haben, welche recht leicht unheilbare und sehr beschwerliche Leiden veranlassen können. Ueberhaupt verlangt die untere Körperhälfte bei der Frau weit mehr Schutz vor Erkältung, als ihr gewöhnlich geboten wird und deshalb sind **Beinkleider** ganz unentbehrliche Kleidungsstücke für das weibliche Geschlecht. — **Strumpfbänder,** wenn sie sehr tief unten und fest gebunden werden, schaden nicht nur der schönen Form der Wade, sondern stören auch den Blut- und Lymphlauf im Beine, und verdienen deshalb ebenfalls eine Beachtung. Sie müssen stets über dem Knie befestigt oder durch elastische Bänder an einem (elastischen) Gürtel oder an das Corset befestigt werden.

Vergiftungen durch Kleider. Eine große Gefahr liegt in dem Abfärben des Arsenikgrüns von damit gefärbten Ballkleidern und Ballkränzen. Die zu ersteren verwendeten Tarlatane hat man bis zur Hälfte ihres Gewichts mit Arsenikgrün überzogen gefunden. Die Farbe ist nur lose mit Stärke aufgelegt und fliegt bei der geringsten Reibung in Staubwolken ab. Man hat berechnet, daß ein arsenikgrünes Ballkleid bis zu 50 Gramm Arsenik enthalten und bis 4 Gr. Arsenikgrün an einem einzigen Ballabende abstäuben kann, innerlich gegeben genügend, um ein paar Dutzend Menschen zu vergiften. — Auch in lila gefärbtem Baumwollenzeug, Baumwollenatlas hat man neuerlichst Arsenik gefunden. (Ueber das Prüfen der Stoffe auf Arsenik s. später bei giftigen Farben.)

Die **jetzige Fußbekleidung** mit ihren Nachtheilen. Die Mehrzahl der Verunschönungen des Fußes, dicke Ballen, verdrehte und übereinander gelegte Zehen, lätsche Beinstellung nach innen oder außen, übelriechende Schweiße zwischen den Zehen, Blasen und Wundsein an den Hacken, vor allen aber die Massen von Hühneraugen oder Leichdörnern, — und im Gefolge aller dieser Uebel unzählige Schmerzen, die das Leben verbittern

und das Gemüth vergällen: — das sind die Folgen des Beinverschönerungs-systems unserer modernen Fußkünstler!

Werfen wir, um diese Behauptung zu begründen, einen Blick auf die Gestalt des modischen Schuhwerkes und des (dazu gehörigen) Fußes selbst. Umstehend (Fig. 52) ist die regelrechte Gestalt der Fußsohle gezeichnet, wie sie sich z. B. im Staube der Landstraße häufig abgedrückt findet. Der Fuß, dessen untere Fläche sich uns hier darstellt, ist nicht eine einfach feste starre Masse, sondern ein feingegliederter Bau, dessen Gerüste aus 26 einzelnen Knochen besteht, welche durch elastische Bänder so aneinander gefügt sind, daß sie zusammen ein Gewölbe bilden, welches den darauf gestützten Körper trägt, und dabei doch auch elastisch ist (federt). Die den größten Theil der Körperlast tragende Linie oder Richtung ist in Fig. 52 mit a bezeichnet; sie geht von der Mitte der Ferse aus in die Mitte der großen Zehe (oder anders ausgedrückt, die nach hinten fortgesetzte Längenaxe der großen Zehe trifft in den Mittelpunkt der Ferse). Beim Stehen tragen so Ferse und große Zehe zugleich die Körperlast. Wenn im Gehen der Fuß erhoben wird, so wickelt er sich in eben dieser Linie aa vom Boden ab, zuerst die der Ferse, dann die große Zehe. Soll also die Sohle eines Schuhes gut, d. h. zum Gehen brauchbar gestaltet sein, so muß sie diese Hauptbewegung ermöglichen; es muß sich in ihr so, wie Fig. 53 zeigt, die Linie aa wiederfinden. — So sind nun aber die modischen Schuhe nicht gebaut. Dem Schuhmacher scheint seine Aufgabe nicht darin zu bestehen, daß er dem Fuße eine das Gehen durch ihren Schutz erleichternde Hülle gebe. Sein Ziel ist vielmehr, diese Zusammenhäufung von Knochen, Fleisch und Haut, „Fuß“ genannt, in einen möglichst kleinen Raum zu packen, welchen Er (der Schuhverfertiger) für schön hält. Er geht hierbei von dem Grundsatze aus, daß bei dieser Verpackung die Masse von beiden Seiten her gleichmäßig zusammengedrückt werden müsse: nach einer Linie hin, welche wir Fig. 54 bb bezeichnen. — Um diese Linie wird symmetrisch (oder nur wenig asymmetrisch) eine Figur gezeichnet, welche aus festem Leder geschnitten, die Schuhsohle bildet, über welche sich dann ein möglichst enges Oberleder erhebt. Fig. 54 giebt uns eine Skizze davon, wie sich der Fuß in dem eleganten neuen Stiefel verhält. Er hat aufgehört ein Fuß zu sein; er ist noch eine Masse, die allenfalls noch zum Stützen des Körpers, aber nicht zum Gehen dienen kann, wenigstens nicht ohne Mühe und Unbeholfenheit und nicht ohne dauernden Schaden des Fußes selbst. Die große Zehe wird von ihrer Grundlinie aa hinweg- und von ihrer Wurzel an nach der Eleganz-Linie, bb, hingebogen, gegen die kleinen Zehen gedrängt und mit diesen zusammengepreßt, so daß sie miteinander ein Dreieck bilden, dessen Spitze in der Mitte des vorderen Schuhendes liegt.

Fig. 52. Fig. 53. Fig. 54.

So entstehen jene lebenslänglichen Ausrenkungen der großen Zehe, mit Gelenksteifigkeit am Ballen derselben, welche einen häufigen Gegenstand der Chirurgie, und noch hundert Mal häufiger der Klagen im gemeinen Leben bilden. (Oft fälschlich für „Gicht-“ oder „Frostballen“ gehalten.) In Folge des steten Druckes auf die äußere Seite des Nagels

der großen Zehe, wodurch der Nagel gewölbt, sein Rand nach unten gedrängt und die ihn bedeckende Haut darüber hinweggewölbt ist, entsteht das so schmerzhafte und oft Monat lang zum Gehen untüchtig machende Uebel des eingewachsenen Nagels, welches oft in böse Eiterungen und Gewebswucherungen (wildes Fleisch) übergeht. Auf die andere innere Seite des Nagels legt sich nicht selten die zweite Zehe und bewirkt durch Druck und Schwitzen eine Erweichung desselben und ein nicht minder schmerzhaftes Wundsein (Excoriation) seiner Nachbarhaut. Auch die anderen Zehen werden oft nicht minder ausgerenkt, in ihren Gelenken schleichend entzündet und endlich versteift (anchylosirt) oder über und unter einander geschoben. Zu allen diesen Qualen gesellen sich nun noch die Hühneraugen, die unvermeidlichen Quälgeister der eleganten Welt, die nach jedem Hinwegschneiden und trotz der hundert zu theuren Preisen ausgebotenen Hühneraugenpflaster (denen das in jeder Apotheke billig zu habende gemeine schwarze oder grüne Hühneraugenpflaster vollkommen die Wage hält) immer von Neuem nachwachsen, so lange der Schnitt der Fußbekleidung nicht geändert wird. (Richter).

Pflege der Verstandesapparate.

Vernunft, Verstand, Geist, verdankt der Mensch dem Gehirne (s. S. 158 und 300) mit seinen Nerven, sowie den mit diesen in ununterbrochenem Zusammenhange stehenden Sinnes-, Empfindungs- und willkürlichen Bewegungsorganen; unter letzteren vorzugsweise dem Sprachapparate. Wir haben deshalb unsere Aufmerksamkeit auf die Pflege des Gehirns und überhaupt des Nervensystems, sowie auch auf die der Sinnes- und Bewegungsorgane zu richten und dabei zu bedenken, daß alle diese Apparate einer richtigen Ernährung (mit zweckmäßiger Ruhe zwischen dem Thätigsein) und vor Allem einer passenden Erziehung (durch Gewöhnung) bedürfen.

I. Pflege des Nervensystems.

Um das Nervensystem richtig pflegen zu können, muß man sich erinnern, daß dessen Thätigkeit (Erregbarkeit) abhängig ist: hauptsächlich von der chemischen Zusammensetzung des Nervengewebes, von den in diesem Gewebe vor sich gehenden Stoffumsatze (Oxydationen), von der hinreichenden Zufuhr guten sauerstoffhaltigen Blutes, von der Aufspeicherung von Sauerstoff (besonders im Schlafe) und von der Abfuhr der durch den Stoffumsatz gebildeten ermüdenden Stoffe; daß seine Ernährung und

regbarkeit nur durch einen zweckmäßigen Wechsel zwischen
beiten und Ruhen in normalen Grenzen zu erhalten ist, da
enso durch anhaltende und widernatürliche Anstrengungen, wie
rch anhaltende Ruhe, die Fähigkeit des Nervengewebes thätig
n zu können geschwächt wird. Es würde sonach das Nerven-
stem zu seinem Gedeihen verlangen: eine eiweiß- und fettreiche
ahrung, in welcher der Phosphor durchaus nicht fehlen darf,
 die Nervensubstanz reich an freier Phosphorsäure und phos-
phorsauren Alkalien ist; Milch, Ei und Fleisch, nebst der gehörigen
Menge von Fett und Kohlehydraten, sind deshalb zur richtigen
Ernährung und Kräftigung des Nervensystems am geeignetsten.
Sodann ist der Blutlauf durch die Nervenapparate in gutem
Gange zu erhalten, wobei Bewegungen (s. später) und kräftiges
Athmen (s. S. 532) viel leisten können. Außerdem sind reine
(sonnige Wald-) Luft, Licht und Wärme treffliche Unterstützungs-
mittel der Nervenkräftigung. Kälte, in Gestalt von kalten Bädern
und Waschungen, ist nur insofern ein Kräftigungsmittel für
die Nerven, als es dieselben anregt und so deren Ernährung
steigert; sie schadet aber durch Ueberreizung, sobald dem Nerven-
gewebe nicht gleichzeitig eine reichliche und passende Nahrung zu-
geführt wird; für Nervenschwache ist die Kaltwasserwirthschaft
vom größten Nachtheile.

II. Pflege des Gehirns.

Das Gehirn (s. S. 305) ist es, welches durch seine sogen. geistige Thätigkeit, bestehend im Empfinden, Denken und Wollen, den Menschen erst zum Menschen macht; aber freilich auch nur dann, wenn diese Thätigkeit durch Erziehung gehörig entwickelt und durch Uebung gekräftigt wird (s. S. 312). Diese Entwickelung und Kräftigung beruht auf dem Gesetze der Gewohnheit (s. S. 156). Der Mensch kann sich an das Laster ebenso gewöhnen, wie an die Tugend. — Soll nun aber das Gehirn geistig kräftig sein, dann muß natürlich zuvörderst der dasselbe aufbauende Stoff sich in der gehörigen Ordnung befinden. Das Gehirn muß nicht nur von Natur gut gebildet, in chemischer Zusammensetzung, Structur und Größe normal sein, sondern es muß auch in seinem Wachsthume und seiner Ernährung (seinem Stoffwechsel) nicht gestört werden. Kinder, die mit mangel-

haftem Schädel und Gehirn geboren werden oder bei denen gewöhnlich in Folge zu zeitiger Verknöcherung der Schädelkapsel, das Wachsen des Gehirns gehemmt ist, bleiben zeitlebens geistesschwach oder blödsinnig. Ebenso können aber auch Kinder, in deren Gehirn das Wachsthum und die Ernährung nicht durch eine passende Diätetik unterstützt werden, zumal wenn dabei das Gehirn unverhältnißmäßig und sehr zeitig arbeiten muß, recht bald geistesschwach oder hirnkrank werden. Dies zeigt sich ganz deutlich dann, wenn bei kleinen Kindern das noch sehr weiche und wässerige Gehirn zu zeitig angestrengt wird oder wenn blutarme Schulkinder, welche der unzureichenden Ernährung ihrer Hirnsubstanz wegen in der Regel geistig träge sind, mit Gewalt und ebenso schnell wie gesunde kräftige Kinder lernen und klug werden sollen. Es muß eine solche falsche Hirndressur, deren sich viele Erzieher schuldig machen, um so mehr schaden, je weniger diese armen Kinder passende Nahrung, Wohnung und gehörige Ruhe (besonders im Schlafe) haben.

Die richtige Ernährung der Hirnmasse, ohne welche ein richtiges geistiges Arbeiten des Gehirns ganz unmöglich ist, kommt unter ganz denselben Bedingungen zu Stande, welche oben bei der Pflege des Nervensystems angegeben wurden. Vorzugsweise ist eine passende Nahrung und die Regulirung des Blutlaufes durch das Gehirn von größter Wichtigkeit; auch verlangt das Gehirn mehr als alle andern Nervenapparate eine richtige Abwartung und Ueberwachung seines Thätigseins. Nichts schadet dem Gehirn mehr als: Ueberanstrengungen durch zu schweres und anhaltendes Arbeiten, Ueberreizungen durch öftere widernatürlich heftige Eindrücke, Mangel an gehöriger Ruhe (Schlafen) nach dem Arbeiten, überhaupt Mißverhältniß zwischen Thätigsein und Ruhen, durch welches sich sehr bald eine reizbare Schwäche (Nervosität) des (zumal schlechternährten, blutarmen Gehirns) ausbildet. Unter den widernatürlichen Reizungen des Gehirns spielen Spirituosa und Kaltwasserquälereien eine nicht unbedeutende Rolle und leider traut man diesen Hirnfeinden ihre bösen Einwirkungen deshalb nicht zu, weil sie in der ersten Zeit durch Erregung der Hirnthätigkeit vermehrte Lebenskraft und Wohlbehagen zu erzeugen scheinen und nur ganz unmerklich nach und nach die Hirnkraft schwächen.

Wenn nun aber auch die Bildung und Ernährung des Ge-

hirns noch so naturgemäß vor sich ginge, so könnte dasselbe trotzdem keine geistige Thätigkeit entwickeln, sobald es nicht erst durch Sinneseindrücke allmählich dazu angeregt und gewöhnt würde (s. S. 328). Deshalb sind zunächst gesunde Sinne zur Entwickelung des menschlichen Verstandes durchaus unentbehrlich. Sodann bedarf die Entwickelung aber auch, wenn sie dem jedesmaligen Culturzustande entsprechen und nicht auf der allerniedrigsten Stufe der Ausbildung stehen bleiben soll, passender Vorbilder zur Nachahmung und einer richtigen Erziehung. Diese letztere muß in wiederholter und allmählich sich steigernder Anregung aller nur möglichen Hirnactionen bestehen, also in gleichem Grade ebensowohl die Gefühls-, wie Verstandes- und Willensthätigkeit des Hirns betreffen. Leider wird dies gewöhnlich bei unserer jetzigen Erziehung versehen und auf die Entwickelung des Gedächtnisses fast alle, auf die des Verstandes und des Willens fast keine Zeit verwendet. Die sogen. Verstandesbildung in den Schulen ist in den meisten Fällen nur ganz einseitig, indem sie sich vorzugsweise mit Ausbildung des Gedächtnisses und der Phantasie, nicht aber in demselben Grade mit Entwickelung des Begriffs-, Urtheils- und Schlußvermögens beschäftigt. Deshalb wird es aber auch so Vielen recht schwer, richtig zu denken, und Vielen wäre mehr Verstand und Vernunft zu wünschen, ebenso wie vielen gescheidten und gelehrten Köpfen ein charakterfester Wille. — Man gehe bei der Uebung des Gehirns ja recht vorsichtig von leichten zu schweren Uebungen über, denn nirgends schadet Ueberschreiten des Kraftmaßes mehr als beim Gehirn. Wie jedes andere Organ unseres Körpers durch Trägheit an Kraft und Ausdauer im Arbeiten einbüßt und bei fortgesetzter Unthätigkeit in seiner Substanz vollständig verkümmert, so ergeht es auch dem arbeitslosen Gehirn, es verliert nach und nach sein Auffassungs- und Urtheilsvermögen. — Im Kinde, welches die ersten Wochen nach seiner Geburt des unentwickelten Gehirns wegen keine Spur von geistigem Thätigsein zeigen kann (denn alles Thun und Treiben des Neugeborenen ist nur ein automatisch-reflectorisches), bildet sich nach und nach mit dem Erwachen der Sinne und, in Folge der von der Außenwelt und aus seinem eigenen Körper durch die Sinnes- und Empfindungsnerven zum Gehirne fortgepflanzten und eingeprägten Eindrücke, das Bewußtsein aus. Haben sich mit der Zeit eine Anzahl Sinneseindrücke im kindlichen Gehirne angehäuft und ist

dasselbe allmählich durch Empfindungen aus seinem eigenen Innern zum Selbstbewußtsein (zur Trennung seines Ichs von der Außenwelt) gelangt, dann muß dafür gesorgt werden, daß die Hirneindrücke auf richtige Weise (durch vernünftige Erziehung) zur Bildung von Vorstellungen, diese durch Vergleichungen mit einander zur Bildung von Begriffen, und diese sodann zur Bildung von Urtheilen und Schlüssen verwendet werden. (Weiteres s. später bei der Erziehung der Kinder). Natürlich müssen vor Allem die Sinne fortwährend gehörig gepflegt und geübt, sowie zum Aufnehmen neuer Eindrücke benutzt werden. Die Eindrücke der frühesten Jugend sind die wichtigsten und können oftmals die bewegenden Ursachen aller Handlungen für's ganze Leben werden.

Regeln zur Hirndiätetik.

1) Die **Hirnsubstanz ist durch gutes Blut,** welches das Gehirn ordentlich durchströmen muß, **richtig zu ernähren.** Sonach ist die Neubildung, Reinigung und Circulation des Blutes selbst gehörig im Gange zu erhalten. Vorzüglich ist ein hinreichend eiweiß-, fett- und sauerstoffhaltiges Blut zum guten Vorsichgehen der Hirnthätigkeit nöthig.

2) Der **Blutlauf durch das Gehirn ist flott zu erhalten,** denn dadurch wird nicht nur Gutes (Neubildungsmaterial und Sauerstoff) zur Hirnsubstanz herbeigeschafft, sondern es wird auch Schlechtes d. s. die ermüdenden Zersetzungsproducte, hinweggeführt, wodurch die Ermüdung beseitigt wird.

3) Das **Wachsthum** und die **Ernährung des Gehirns** sind durch richtige **Steigerung** und **Abwechselung** in der geistigen Arbeit, sowie durch gehörigen **Wechsel zwischen Thätigsein** und **Ruhen** (Schlafen, geistig Unthätigsein) des Gehirns auf passende Weise zu unterstützen.

4) **Heftige Reizungen des Gehirns,** zumal solche, die sich öfters wiederholen oder länger andauern, müssen **vermieden** werden. Sie können entweder direct auf das Gehirn Einfluß ausüben, wie Gemüthsbewegungen und Leidenschaften, oder durch die zuleitenden Sinnes- und Gefühlsnerven wirken (wie angreifende Erregungen des Gehör- und Gesichtssinnes, widernatürliche, zumal geschlechtliche Empfindungen); oder vom Blute aus das Gehirn afficiren (wie Spirituosa, starker Kaffee und Thee, betäubende Gifte u. s. w.).

5) Das Gehirn ist vor **heftigen Erschütterungen zu wahren**; Schläge auf den Kopf, Stoß und Fall und dergl. rufen nicht selten Störungen der Hirnthätigkeit in Folge von Veränderungen in der Hirnsubstanz hervor.

6) Sehr **starke Kälte**, sowie **Hitze** (wie beim Sonnenstich) ist vom Kopfe, besonders der Kinder, abzuhalten, weil dadurch schon oft Hirn- und Hirnhautkrankheiten veranlaßt wurden.

Der **Schlaf** (s. S. 322) ist für die Erhaltung des Stoffes und der Kraft des Gehirns ganz unentbehrlich und man bedarf dessen um so mehr, je mehr das Gehirn geistige Arbeit zu leisten hatte. Da der Schlaf nur dann das Gehirn, und mit diesem das ganze Nerven- und Muskelsystem stärken und beleben kann, wenn er gehörig lang, ruhig, tief und ununterbrochen ist, so muß auch stets dahin gestrebt werden, daß der Schlaf diese Eigenschaften besitze. Deshalb handelt es sich beim Schlafen nicht blos darum, wie oft und wie lange Jemand schlafen soll, um gesund zu bleiben, sondern auch wo und wie. — Das Schlafzimmer muß geräumig, mäßig warm und stille, sowie mit reiner, trockner Luft (von etwa + 12° R.) angefüllt sein; es muß wo möglich gegen Morgen oder Mittag, fern von feuchten, dumpfen, stinkenden Lokalitäten liegen; die Luft desselben darf weder durch übelriechende Ausdünstungen (von vielen Personen in einem Zimmer, unreiner Wäsche, Nachtgeschirren, Oel- und Kerzenlicht, Heizungsstoffen u. s. w.), noch durch Wohlgerüche (von Blumen) verdorben werden, sondern ist durch gehöriges Lüften am Tage stets rein und frisch zu erhalten. In der Nähe offener Fenster zu schlafen, überhaupt an kalter Wand (s. bei Erkältung), zugigen Fenstern und Thüren, bringt leicht Nachtheil. Will man die Luft während der Nacht erneuern, dann halte man in einem mit der Schlafstube in offener Verbindung stehenden Zimmer die Fenster geöffnet oder blos mit Gaze verschlossen. Soll ein Schlafzimmer, zumal ein solches, wo mehrere oder viele Personen schlafen, ein gesundes sein, so muß die Luft desselben auch während des Schlafens fortwährend erneuert werden. Das Lüften des Zimmers, selbst während des ganzen Tages reicht aber dazu nicht aus. Es muß hier durchaus die natürliche Ventilation (s. später bei Wohnung), beruhend auf dem Temperaturunterschiede zwischen der äußeren und inneren Luft, in gehörige Thätigkeit treten. Deshalb bedarf ein kaltes Schlafzimmer, abgesehen von einem guten Bette (was aber kein Ventilationsapparat für die Luft des Zimmers ist) zur leichteren Lufterneuerung sehr poröser Wände, schlechtschließender Fenster und Thüren oder geöffneter Fenster. Oder aber, es muß das Schlafzimmer geheizt werden, damit zwischen innen und außen die zur Ventilation nöthige Temperaturdifferenz zu Stande kommt. Natürlich sind hohe und geräumige Schlafzimmer engen und niedrigen vorzuziehen, weil erstere weniger schnell von schlechter Luft erfüllt werden, als letztere; aber auch sie bedürfen stets der Ventilation. Auf das Licht im Schlafzimmer ist ebenfalls Rücksicht zu nehmen, damit die Sehkraft nicht beeinträchtigt wird (s. später bei Pflege der Augen). Ganz wichtig ist aber bei Heizung des Schlafzimmers die Vermeidung von Kohlendunst (s. S. 525), welcher sich nicht selten bei glühenden eisernen Oefen, bei der Feuerung mit Kohlen,

schlechtem Zuge des Ofens und Verschluß der Rohrklappe entwickelt und leicht Erstickungstod erzeugt. — Das Bett muß luftig sein und doch auch warm; es ist ein höchst wichtiger Apparat für unsere Wärmeökonomie. Wir wärmen mit unserm Körper das Bett genau so wie unsere Kleider, und das Bett wärmt die in ihm beständig nach oben strömende Luft. Die Bettwärme muß aber höher sein als die Kleiderwärme am Tage, weil im Schlafe der Stoffwechsel sehr beträchtlich herabsinkt und deshalb weniger Wärme entwickelt wird, und sodann weil unser Körper in horizontaler Lage durch einen aufsteigenden Luftstrom viel mehr entwärmt, als in aufrechter Stellung, wo immer etwas von der Wärme der unteren Theile den oberen zu gute kommt. Die Bettwärme hält auch ohne größeren Stoffumsatz, bei geringer Wärmeproduction in vollständiger Ruhe, den Blutlauf in der Haut auf der gehörigen Höhe. Das **Nachtlager** sei gehörig lang und breit, weder zu hart noch zu weich, weder zu kalt noch zu warm; am gesündesten ist als Unterlage eine Matratze (von Roßhaaren oder Seegras); als Zudecke, die aber stets den Körper (zumal den Bauch) gehörig überdecken muß, wähle man im Winter ein leichtes Oberbette, im Sommer eine wattirte oder Flanell-Decke. Da der Kopf stets etwas höher als der Rumpf liegen muß, so sei das Kopfkissen nicht zu niedrig, auch sei es kühl. Kleine Kinder, Blutarme, Schwächliche und Kränkliche müssen in wärmeren und ausgewärmten Betten schlafen; auch thut ihnen ein Wärmstein (Wärmflasche) gut. **Himmelbetten** sind insofern nachtheilig, als sie den Zutritt frischer Luft, sowie den Austritt der Ausdünstungen des Schlafenden erschweren. Ebenso ist das Zusammenschlafen mehrerer Personen, zumal junger und alter in ein und demselben Bette, ungesund. — Die **Kleidung** des Schlafenden sei leicht und weit; die **Lagerung**, auf dieser oder jener Seite, richte sich nach dem Gefühle und der Erfahrung eines Jeden, bei stark gebeugtem Kopfe können durch Erschwerung des Blutlaufes durch die Halsgefäße Hirnbeschwerden, besonders Kopfschmerzen entstehen. — Stets muß bei der Bett- und Leibwäsche auf die größte Reinlichkeit und Trockenheit gesehen werden. — Kurz vor dem Schlafengehen vermeide man: reichlichere Mahlzeiten, aufregende Gedanken und Beschäftigung, heftige Gemüthsbewegungen und Sorgen. Pflanzen, weil sie in der Nacht Kohlensäure aushauchen, gehören nicht in das Schlafzimmer.

III. Pflege der Sinne.

Die Sinnesorgane (s. S. 328) d. s. die Pforten, durch welche die Nahrung des Geistes, und zwar gute wie schlechte, zum Gehirne gelangt, die also die Vermittler der Außenwelt mit dem Geiste und zur Entwickelung und Ausbildung des Geistes ganz unentbehrlich sind, verlangen als die unmittelbaren Werkzeuge des Geistes die allersorgfältigste Pflege und Ausbildung. — Der Hauptgrundsatz einer naturgemäßen Pflege derselben ist auch bei den Sinnesorganen, wie bei allen andern Organen: zweckmäßiger Gebrauch und Uebung bei richtiger Ernährung und sorgfältiger

Abhaltung aller schädlichen Einflüsse. — Die Bedingungen zum naturgemäßen Vonstattengehen der Sinnesthätigkeiten sind: gesunde Sinnesorgane, gehörige Leitungsfähigkeit der Sinnesnerven, passende Reizungen derselben und normaler Zustand des Gehirns. Das Letztere wird Sinneseindrücke um so besser aufnehmen und zu beurtheilen verstehen, je mehr es durch Gewöhnung und Erziehung dazu ausgebildet wurde.

1) Pflege der Augen.

Das Auge (s. S. 331) ist das wichtigste aller Sinneswerkzeuge und die Hauptpforte, durch welche der Verstand in unser Gehirn einzieht. Weit unglücklicher und verlassener als der Taube ist der Blinde; wie oft ist aber nicht Blindheit die Folge eigenen Verschuldens! Täglich wächst die Zahl derer, denen Gesichtsschwäche ebensowohl die Erfüllung ihrer Berufspflichten erschwert, als auch den Lebensgenuß vermindert. Dies brauchte aber nicht zu sein, da nur Unkenntniß dessen, was zur Erhaltung des Gesichtssinnes nöthig ist, als die häufige Quelle der Augenleiden angesehen werden muß. Man trachte deshalb nach Kenntniß von der richtigen Behandlung des Sehorgans, um die Fehler zu vermeiden, die man gewöhnlich gegen die Augen begeht, um zu lernen, wie man sich bei wirklichen Mängeln des Gesichts zu benehmen hat. Zur Erlangung dieser Kenntniß empfehlen wir nun vorzugsweise die billige und leicht verständliche Schrift vom Professor Arlt in Wien (die Pflege der Augen im gesunden und kranken Zustande, nebst einem Anhange über Augengläser), welcher wir auch in den folgenden Zeilen folgen.

Von den sogenannten **Blindgeborenen** sind die wenigsten wirklich blind geboren, die meisten wurden erst nach der Geburt blind. Leichtsinn und Unkenntniß dessen, was den Augen der Neugeborenen schaden kann, tragen in der Regel die Schuld der Blindheit. Vorzüglich ist es die Augenentzündung der Neugeborenen, welche Blindheit nach sich zieht, eine Krankheit, die sehr häufig durch Fehler in der Pflege der Neugeborenen hervorgerufen und zu jenem Grade von Heftigkeit gesteigert wird, welcher die Sehkraft entweder ganz vernichtet oder doch mehr oder weniger schwächt. Diese Fehler beziehen sich im Allgemeinen auf Beleuchtung, Reinlichkeit und Wärme der Luft. Es tritt diese Entzündung gewöhnlich den dritten oder vierten Tag nach der Geburt, selten später, erst nach acht bis vierzehn Tagen, ein. Sie beginnt mit Anschwellung und Röthe der Augenlidränder und mit der Absonderung einer gelblichen, dicklichen, eiterigen Flüssigkeit, welche anfangs sparsamer ist und, indem sie vertrocknet, Verkleben der Augenwimpern und Augenlider bewirkt, später aber reichlich

zwischen den Augenlidern hervorquillt. Sobald die Absonderung dieser Flüssigkeit und die Anschwellung der Augenlider eintritt, rufe man sofort einen Arzt, und sorge zuvörderst für mäßige Verdunkelung des Zimmers (durch Vorhängen eines blauen oder grünen Tuches vor das Fenster), sowie für reine warme Luft im Zimmer. Von der äußersten Wichtigkeit ist das Reinigen der Augen von jener eiterigen Flüssigkeit. Dieses muß so oft geschehen, als sich nur immer Flocken derselben im Auge zeigen, alle 10 bis 15 Minuten. Es geschehe aber auf folgende Weise: der Zeigefinger der linken Hand wird auf die Wange des Kindes gelegt und damit das untere Augenlid vorsichtig abwärts abgezogen, ohne aber das Auge zu drücken oder das Lid sehr zu zerren; sodann werden wenige Tropfen warmen Wassers aus einem zwischen den Fingern der rechten Hand gehaltenen Leinwandläppchen in's Auge (zwischen die Lider) geträufelt und hierauf das Auge mit einem andern weichen und reinen Leinwandläppchen abgetrocknet. Das Abtrocknen darf aber nicht streichend, sondern nur sanft tupfend geschehen. Sind die Augenlider schon stark geschwollen, oder ist das Kind sehr empfindlich gegen das Licht, so gelingt das Oeffnen des Auges nur dann, wenn eine zweite Person den Zeigefinger der einen Hand auf die Augenbrauengegend anlegt und das obere Augenlid sanft aufwärts zieht. Um unvermutheten Bewegungen des Kopfes vorzubeugen, sichere man denselben durch Anlegen der ganzen Hand in seiner Lage. Sehr vorsichtig ist mit dem aus dem kranken Auge ausgeflossenen, eiterigen Schleime umzugehen, da derselbe, in ein gesundes Auge gebracht, hier eine ähnliche gefährliche Entzündung zu veranlassen im Stande ist. Deshalb komme man damit ja nicht an das eigene Auge und benutze auch für jedes einzelne Auge des Kindes besondere und stets frische reine Leinwandläppchen. Eine Hauptaufgabe bei Behandlung dieser Augenentzündung ist Verhütung der Ansammlung jenes zerstörenden Eiters zwischen den Augenlidern.

Der **Neugeborene**, dessen flach liegendes und durch kurze, zarte Wimpern und Lider weniger geschütztes Auge ja noch nicht an das Licht gewöhnt ist, darf deshalb auch nur ganz allmählich einem stärkeren Lichte ausgesetzt werden und alles grelle Licht, sowie der plötzliche Uebergang aus dem Finstern in's Helle ist streng zu vermeiden. Es ist eine gefährliche Neugierde, wenn Eltern den Neugeborenen an das Sonnen- oder Kerzenlicht tragen, um die Farbe seiner Augen recht bald kennen zu lernen. Schwarzer Staar, also Blindheit in Folge der Lähmung des Sehnerven, ist nicht selten aus einer solchen Blendung des Kindesauges hervorgegangen. Man mäßige sonach das Licht in der Umgebung des Neugeborenen, schütze denselben gegen grelles Licht (ohne denselben ganz dunkel zu halten) und vermeide besonders schnellen Wechsel zwischen Licht und Dunkel. Wird das Kind in der Nacht geboren, so stelle man das Kerzenlicht so, daß dessen Strahlen nicht direct in das Auge des Kindes

fallen. — Reinigung der Augen gehört ebenfalls zu den Erfordernissen, welche zum Schutze der Sehorgane dienen. Diese Reinigung darf aber nicht mit dem Schwamme geschehen, womit der Körper des Kindes gereinigt wird, sondern mit eigens für die Augen bestimmten und in lauwarmes Fluß- oder Regenwasser eingetauchten, weichen Leinwandläppchen. — Wichtig für die Augen ist ferner auch die Beschaffenheit der Luft, in welcher sich das Kind befindet. Sie muß rein (ohne Rauch, Staub und Dünste) und mäßig warm sein. Zugluft und Erkältung (durch feuchte, kühle Wäsche), besonders schneller Temperaturwechsel, bringen oft Gefahr und ziehen nicht selten die Augenentzündung Neugeborener nach sich. Besonders aufmerksam sei man bei der Taufe des Kindes, daß nicht Erkältung und Blendung der Augen desselben zu Stande kommt.

Beim **Säuglinge** wird den Augen sehr oft dadurch geschadet, daß das Kind liegend so ausgetragen wird, daß ihm die Sonne senkrecht in's Gesicht scheint Uebrigens vermeidet man in diesem Alter viel zu wenig das grelle Licht und den plötzlichen Wechsel zwischen Hell und Dunkel. — Da die Augen der Säuglinge gern leuchtenden, glänzenden oder lebhaft gefärbten Gegenständen folgen, so dürfen dergleichen nicht wiederholt und lange in einer solchen Stellung bleiben, daß das Kind dieselben nur mit Mühe und mit einem Auge verfolgen kann, weil sonst Schielen entsteht. Es müssen ferner Säuglinge nicht zu kleine Spielsachen und diese nicht zu nahe an die Augen gehalten bekommen, da sich hierdurch sehr leicht Kurzsichtigkeit und Schielen entwickelt. — Daß die Entwickelung von unreiner, kalter und Zugluft auf die Augen, zumal wenn sich dieselben kurz vorher in reiner, warmer Luft befanden, von Nachtheil sein muß, versteht sich wohl von selbst. — Schon im Säuglingsalter ist übrigens das Auge durch zweckmäßige Uebungen für die Zukunft zu kräftigen und zu erziehen; doch darüber später bei der Erziehung des Säuglings.

Im eigentlichen **Kindesalter** muß das Auge durch eine Mütze mit großem Schirme oder einen Hut mit breitem Rande gegen das Sonnenlicht geschützt werden; es darf hell beleuchtete und glänzende Gegenstände nicht zu lange besichtigen und im Schlafe oder beim Erwachen nicht von Lichtstrahlen unmittelbar getroffen werden. Wirkt zu starkes Licht, besonders nach vorausgegangener Dunkelheit, auf die Augen der Kinder, so kann bleibende Schwäche

des Gesichts, von der man lange keine Ahnung hat, die traurige Folge sein, wo nicht gänzliche Blindheit. — Da es in diesem Lebensalter nicht selten zu Augenentzündungen kommt, so möge man sich merken, daß dabei die Augen durchaus nicht verbunden werden dürfen, sondern nur mit einem Schirme zu beschatten sind. Zu diesem Zwecke nehme man ein Stück stärkeres Papier, gleichviel ob blau, grün oder schwarz, so groß, daß es, einfach zusammengeschlagen, etwas breiter und länger ist, als die Stirn des Kindes, und befestige es mittels eines Bandes, das am obern Rande zwischen beiden Blättern durchläuft, so um den Kopf, daß es etwa 1/2 bis 1 Zoll über die Augenbrauen hervorragt. — Das Züchtigen der Kinder durch Schläge auf den Kopf hat schon manchmal unheilbare Blindheit zur Folge gehabt.

Im **zweiten Kindesalter** oder **Kindergartenalter** vom 3. und 4. bis 6. und 7. Jahr sind die Augen der Kinder im Kindergarten nicht durch feine Handarbeiten (Ausstechen, Ausnähen), welche nicht mit vorgeneigtem Kopfe vorgenommen werden dürfen, anzustrengen und ist darauf zu sehen, daß die Kinder jetzt schon daran gewöhnt werden die Augen richtig zu schonen. (Nicht im hellen Sonnenlichte zu arbeiten, nicht in die Sonne zu sehen, die Augen nicht mit schmutzigen Händen zu berühren u. s. w.)

Die meisten Rücksichten sind auf die Augen der Kinder **während der Schulzeit** zu nehmen, weil sie jetzt erst zum genauern und anhaltenden Sehen verwendet und sehr leicht für den künftigen Gebrauch ruinirt werden. Gar oft wird das Auge schon in den Jahren des ersten Schulbesuchs stumpfer, schwächer, noch häufiger aber kurzsichtig. Arlt sagt: „Man sehe daher sowohl zu Hause, als in der Schule darauf, daß die Kinder beim Lesen und besonders beim Schreibenlernen den Kopf nicht zu sehr vorwärts neigen. Bei 10 bis 15 Zoll Entfernung kann jedes bis zu dieser Zeit noch gesunde Auge bequem lesen und schreiben. Bemerkt man, daß ein Kind nur bei geringerer Entfernung die Buchstaben gehörig zu unterscheiden vermag, so lasse man die Augen ärztlich untersuchen und behandeln. Leider finden sich nur in wenigen Schulen die Bänke der Größe der Kinder angemessen; in den meisten ist auf die verschiedene Größe der Kinder keine Rücksicht genommen. Die für die kleineren Kinder bestimmten sollten niedriger sein, alle aber im gehörigen Verhältniß des Sitzes zum Pulte stehen, damit die darauf Sitzenden nicht genöthigt wären,

en Kopf dem Pulte zu nahe zu halten oder aber den Körper unnatürlich zu krümmen, um die Augen in die gehörige Sehweite 10 bis 15 Zoll) zu bringen. — Beim Schreibenlernen ege man den Kindern nicht nur eine hinreichend große Vorschrift vor, sondern lasse diese auch nur in gleicher Größe nachbilden. Nie dulde man bei Kindern das Geizen mit dem Raume es Papiers, das Zusammendrängen der Buchstaben und Zeilen. — Nie dürfen Kinder bei unzureichendem Lichte lesen, schreiben oder gar zeichnen. Nichts verdirbt die Augen so leicht, als Fehlen gegen diese Vorschrift, und gegen keine wird häufiger gefehlt, als gerade gegen diese. So sind z. B. sehr viele Unterrichtszimmer so schlecht mit der nöthigen Menge Lichtes versorgt, daß fast Dämmerung darin herrscht; wie häufig werden ferner nicht Schreib-, Lese- und Zeichnenstunden zur Dämmerungszeit und bei trüber Beleuchtung gehalten. — Glänzende Wandtafeln gehören nicht in die Schule, sie müssen matt und nicht mit grellen Farben liniirt sein, um den Augen der Kinder nicht zu schaden. Das Wichtigste aber ist, daß man die Kinder nicht mit solchen Arbeiten überhäuft, welche die Augen beständig in Anspruch nehmen. Es ist gewissenlos, Kinder Stunden lang hinter einander lesen, schreiben und zeichnen zu lassen. Am Aergsten wird es hier mit den Mädchen getrieben, welche nach der Schule auch noch die, die Augen stark angreifenden weiblichen Arbeiten vornehmen. Zu den bei der heutigen Kindererziehung am häufigsten nachtheiligen Schädlichkeiten gehört sodann vorzugsweise das viele Clavierspielen, zumal bei kleinen gestochenen Noten und Abends beim künstlichen Lichte. — Stets sei man auf die gehörige Ruhe der Augen nach Anstrengungen derselben bedacht. Uebrigens sind auch noch ähnliche Rücksichten gegen die Augen des Schulkindes zu nehmen, welche Erwachsene gegen ihre Augen zu nehmen haben. (Ueber Kurzsichtigkeit s. später und bei Krankheiten der Augen).

Bei Bestimmung des Berufes nach den Schuljahren sollte weit mehr Rücksicht auf die Beschaffenheit der Augen genommen werden, als dies zur Zeit geschieht. Daher kommt es denn aber auch, daß Viele nur zu bald durch Augenleiden für ihren Beruf untauglich und unglücklich werden (s. bei den verschiedenen Berufsarten). Arlt spricht sich hierüber etwa in der folgenden Weise aus: „Wer ein ganz gesundes Auge hat, mag nach Belieben seinen Beruf wählen, wer aber schwach oder kurzsichtig ist, oder wessen Augen sehr zu Entzündungen geneigt sind, der vergegenwärtige sich so genau

als möglich die Anforderungen, welche der eben zu wählende Beruf an seine Sehkraft wahrscheinlicher Weise stellen wird, und die verschiedenen Schädlichkeiten, welche diese oder jene Arbeit für seine Augen nothwendig mit sich bringt. — Wer blos kurzsichtig ist, auch die feinsten Gegenstände unterscheiden und lange betrachten kann, sobald dieselben dem Auge nur gehörig (bis auf 4—10 Zoll) genähert werden, der kann Arbeiten vornehmen, welche ein genaues und angestrengtes Sehen erfordern. Jedoch ist es hier schon gewagt, sich eine Beschäftigung zu wählen, wobei man bald nähere, bald fernere Gegenstände genau zu betrachten hat, und zwar um so mehr, je größer die Kurzsichtigkeit und je bedeutender der Abstand zwischen den Gegenständen ist. — Wer an Schwäche des Gesichts leidet, feinere Gegenstände, auch wenn sie ganz nahe an das Auge gehalten werden, entweder gar nicht unterscheidet, oder doch nicht hinreichend lange, der hüte sich vor der Wahl eines Standes, welcher den anhaltenden, besonders einförmigen Gebrauch der Augen zu kleineren, geschweige denn zu sehr kleinen Gegenständen erfordert. Hierbei werden deshalb so oft und so große Fehler begangen, weil man so häufig Menschen mit einer stumpfen, schwachen Sehkraft für kurzsichtige hält. Auch diejenigen, welche nur auf einem Auge an Schwäche des Gesichts leiden, müssen von einer Beschäftigung abstehen, bei welcher kleinere Gegenstände lange anzusehen sind. Man bedenke hierbei, daß Einförmigkeit der zu betrachtenden Gegenstände in Bezug auf Entfernung, Größe, Farbe und Beleuchtung einen weit größern Aufwand von Sehkraft erfordert, als wenn Abwechselung hierin stattfindet, und daß, wo diese oder öftere Pausen in der Arbeit stattfinden, selbst ein minder kräftiges Sehorgan länger ausdauern kann. — Wer in der Jugend viel an Augenentzündungen gelitten hat und noch leidet, sowie eine besondere Neigung zu Rückfällen an sich trägt, sollte nie zu Arbeiten bestimmt werden, bei welchen die Einwirkung von Staub (besonders Wollstaub), Rauch, scharfen Ausdünstungen oder von Feuer und Hitze nicht wohl zu vermeiden ist. — Schwächliche, bleichsüchtige, blutarme Mädchen, wenn sie sich dem Nähen, Stricken und dergl. widmen, laufen sehr leicht Gefahr über kurz oder lang in Folge von Augenschwäche untauglich zu diesen Beschäftigungen zu werden. — Möchten die Aeltern, Lehrer und Vormünder die vorstehenden Winke bei der Wahl des Berufes ihrer Kinder und Pfleglinge nicht unbeachtet lassen.

Erwachsene haben ebenfalls Verpflichtungen gegen ihre Augen, denn diesen können von verschiedenen Seiten her sehr leicht Nachtheile erwachsen. — Das Licht und die Beleuchtung können insofern nachtheiligen Einfluß auf das Auge äußern, als ebensowohl längere Entziehung des Lichts, wie übermäßig starkes Licht, besonders wenn letzteres plötzlich nach vorausgegangener Dunkelheit oder längere Zeit unausgesetzt einwirkt, die Sehkraft schwächen und lähmen können. Ein sehr schädlicher Vorwitz ist das Schauen in die Sonne; das Betrachten einer Sonnenfinsterniß ohne schützendes Glas hat schon öfters Augenleiden nach sich gezogen; selbst das längere Betrachten des

Vollmondes und das Sehen in's Feuer kann nachtheilig auf die Nervenhaut wirken; auch ist bei Feuerwerken und heftigen Blitzen in der Nacht das Auge zu schonen. Der schnelle Uebergang vom Dunklen zum Hellen zeigt sich hauptsächlich des Morgens beim Erwachen schädlich, zumal wenn gleich Sonnenlicht in das Auge fällt. Deshalb schlafe man entweder in keinem gegen Sonnenaufgang gelegenen Schlafzimmer, oder verhänge in einem solchen die Fenster und stelle das Bett passend. Das Oeffnen der Fensterläden eines Schlafzimmers geschehe ebenfalls mit Vorsicht und so, daß nicht die volle Dunkelheit plötzlich in hellen Tag verwandelt wird. Den Fensterläden sind Jalousien und graue oder blau-graue ungemusterte Rouleaux weit vorzuziehen. Wer eine Nachtlampe brennt, der treffe eine solche Vorrichtung, daß ihr beschirmtes Licht weder unmittelbar noch mittelbar (durch Abprallen von heller Wand oder Decke) in die Augen fällt, sowohl beim Erwachen als beim Schlafen. Sehr nachtheilig wirkt das von hellen oder glänzenden Gegenständen (von Schneeflächen, Sandsteppen, Kalkfelsen, hellen Wänden, Wasserflächen, glatten Fußböden, polirten Möbeln) zurückgeworfene Licht. Als Schutz gegen die nachtheilige Wirkung dieses Lichtes dienen blaue Brillen, blaue (nicht gemusterte) Schleier, weiße blaugefütterte Sonnenschirme, Beschatten des Auges durch breite Schirme und das öftere Ausruhen des Auges durch Ansehen beschatteter oder mattgefärbter Gegenstände. Stets erinnere man sich übrigens daran, daß auch *das stärkste Licht, wenn es nur von oben einfällt, weit eher vertragen wird, als ein schwächeres, welches von unten oder von der Seite her das Auge trifft.* — Ganz besonders aufmerksam auf das Licht und die Beleuchtung muß derjenige sein, der durch seinen Beruf vorzugsweise auf den Gebrauch der Augen angewiesen ist. Er muß um so mehr auf eine gehörige Beleuchtung bei seinen Arbeiten bedacht sein, je feiner diese sind, je weniger Zeit und Ruhe sie gestatten und je weniger Abwechselung sie dem Auge darbieten. Denn bei fehlerhafter Beleuchtung verliert auch das gesündeste Auge früher oder später an Schärfe und Ausdauer im Sehen, verfällt in Kurz- oder Weitsichtigkeit. *Fehlerhaft und dem angestrengten Auge insbesondere schädlich ist die Beleuchtung*, wenn das Licht zu schwach und deshalb unzureichend, wenn es zu *stark*, grell und blendend, wenn es unstät, bald stärker, bald schwächer, wenn es *ungleich*-

mäßig vertheilt, durch Schatten unterbrochen, wenn es unrein, in seiner Zusammensetzung vom reinen Tageslichte abweicht, und wenn es in fehlerhafter Richtung einfällt. Da die künstliche Beleuchtung durch Kerzen- oder Lampenlicht die genannten Fehler am häufigsten, ja einige derselben sogar unvermeidlich an sich trägt, so wird für die, welche bei künstlicher Beleuchtung ihre Augen anzustrengen gezwungen sind, ganz besondere Vorsicht nöthig. Zuvörderst müssen durchaus Lichtschirme angewendet werden und diese dürfen nie ganz undurchsichtig sein, sondern müssen noch eine gewisse Menge Lichts durchlassen. Bei Oellampen kann der Schirm aus innen mattgrauem oder bläulichem Glase, am besten nach unten durch einen Teller, aus ebensolchem Glase geschlossen, bei Kerzen aus blauem oder grünem Taffet bestehen; auch schwachblaue Cylinder thuen gute Dienste. Die Lampenschirme sollen durchscheinend sein und sind deshalb dichte Blech- und Papierschirme zu verwerfen. Die Blendung der weißen Milchglasglocken läßt sich am besten durch einen (nicht durchbrochenen) Schleier von blauem Seidenpapier bewirken. Grüne Papier-Lampenschirme (besonders die gefalteten) wurden mehrfach arsenikhaltig gefunden Die Glaskugeln, deren sich manche Arbeiter vor einer Lampe oder einem Licht bedienen und welche den Argand'schen Lampen immer nachstehen, müssen mit bläulichem Wasser gefüllt sein. Dieses Wasser bereitet man sich durch Kupferammoniak, von dem man dem Wasser so viel zusetzt, daß ein weißes Papier, durch die Flüssigkeit angesehen, schön himmelblau erscheint. — Die Unstätheit des künstlichen Lichtes zeigt sich am meisten bei den gewöhnlichen Kerzen und offenen Lampen, weil diese stets flackern; deshalb sind mit Cylindern umgebene Flammen vorzuziehen. — In Bezug auf Reinheit und Gleichmäßigkeit der Flamme verdienen Wachskerzen den Vorzug vor Stearinkerzen und diese vor Talglichtern. Das reinste und gleichförmigste Licht geben gut gebaute und richtig beschirmte, nach Argand'schem Princip (mit Rundbrennern) verfertigte Oel- und Petroleum-Lampen, sowie eine ruhige, beschirmte Gasflamme, nur kann man sich dabei ein zu starkes und schädliches Licht beim Arbeiten angewöhnen. Wenn man nämlich nach langem Lesen, Schreiben und dergleichen weniger deutlich sieht, so ist man der Meinung, die Lampe leuchte weniger, während doch Ermüdung des Auges daran Schuld ist. Bei diesen

Lampen, sowie auch bei Anwendung von Schirmen hat man ferner darauf zu achten, daß das Auge nicht durch grelle Unterschiede zwischen Licht und Schatten beleidigt werde; die *ungleiche Vertheilung des künstlichen Lichtes*, sowie glänzende Fußgestelle der Lampen und Leuchter schaden vorzüglich empfindlicheren Augen sehr leicht. Empfindliche Augen, welche durch das reflectirte Licht des weißen Papiers gestört werden, lassen sich durch eine, aber nur sehr schwach blau oder grau gefärbte Brille schützen. — *Eine unzweckmäßige Stellung* des künstlichen Lichtes, so daß die Lichtstrahlen mittelbar oder unmittelbar, von der Seite oder von unten in das Auge fallen (besonders beim Lesen im Bette bei künstlichem Lichte), bringt stets Nachtheile für das Auge, und man sehe deshalb darauf, daß das Licht mindestens einige Zoll höher steht, als die Augen, und nicht zu sehr zur Seite oder wohl gar zwischen dem Auge und dem Gegenstande.

Auch rücksichtlich der *Beleuchtung am Tage* werden zum Nachtheile des Sehorgans sehr häufig grobe Fehler begangen und nicht die nöthigen Vorsichtsmaßregeln beobachtet. So arbeiten Manche bei viel zu starkem, ja sogar im *unmittelbaren Sonnenlichte*, Andere dagegen wieder bei unzureichendem Lichte, in der *Abenddämmerung*, noch Andere bei einer *Mischung von künstlichem und natürlichem Lichte*, wenn zu zeitig, bei noch vorhandenem Tageslichte, Kerzen oder Lampen angezündet werden. — Nachtheilig ist es ferner, hinter *grünen* oder *rothen Fenstervorhängen* zu arbeiten oder bei *vielfach gebrochenem und ungleich vertheiltem Lichte*, wie hinter Gittern; das Licht muß stets nur von einer Richtung her auf den Gegenstand fallen. Ebenso ist auch *steter Wechsel in der Beleuchtung* (wie beim Lesen im Freien unter Bäumen, beim Gehen und Fahren) schädlich. — Man sehe ja auch darauf, daß beim Arbeiten kein *falsches Licht* in entgegengesetzter Richtung, von unten oder von der Seite auf den Gegenstand falle. Deshalb wird der Arbeitstisch am besten so gestellt, daß das Licht weder gerade von vorn, noch gerade von der Seite, sondern in der mittlern Richtung, schräg von oben, vorn und links darauf fällt. Wo eine solche Stellung unmöglich ist, müssen die untern Fensterscheiben durch bläuliche Vorsetzer verdunkelt werden. — Da die Kräfte des Auges wie die aller Organe unseres Körpers beschränkt sind, und dies besonders vor

der Zeit der völligen Entwickelung und Ausbildung des Körpers, so fordere man von demselben nicht zu viel und berücksichtige das Gefühl der Ermüdung. Wo aber unabänderliche Verhältnisse stärkere Anstrengung der Sehkraft erheischen, da sei man auf Abwechselung in der Beschäftigung bedacht, denn man vergesse nicht, daß das Auge weit mehr aushält, wenn der Gegenstand der Beschäftigung in gewissen Zwischenräumen gewechselt wird. Ist dies nicht möglich, dann müssen dem Auge wenigstens alle Stunden einige Minuten Ruhe gegönnt werden, wobei der Blick auf entfernte und beschattete oder mattgefärbte Gegenstände zu richten ist. Jeder, der seine Augen zum Besichtigen naher und kleiner Gegenstände anzustrengen genöthigt ist, sollte jährlich einige Wochen zur Schonung, Erholung und Kräftigung seiner Augen verwenden und vorzugsweise in die Ferne sehen. Wer nur mit einem Auge seine Gegenstände beobachtet (Uhrmacher, Mikroskopiker), sollte mit den Augen dabei wechseln.

Außer unzweckmäßigem Lichte und falscher Beleuchtung können nun aber auch noch unreine Luft, Erkältungen, sowie mechanische und chemische Verletzungen dem Gesichtssinne schaden. Die Beschaffenheit der Luft ist insofern von Einfluß auf das Auge, als Staub, Rauch oder scharfe Dünste in derselben das Auge reizen und in Entzündung versetzen können. Wer sich einer solchen unreinen Luft häufig aussetzen muß, der reinige seine Augen öfter mit kaltem (weichem) Wasser, nur aber nicht dann, wenn er erhitzt ist, damit die Augen nicht zu schnell abgekühlt werden. Deshalb taugt auch das Waschen der Augen mit kaltem Wasser des Morgens gleich nach dem Erwachen nichts, besonders wenn man im Schlafe geschwitzt hat. Nie bediene man sich zum Waschen der Augen eines Schwammes, lieber der bloßen Hände oder eines leinenen Tuches. Bei starkem Winde und auf Reisen in staubigen Gegenden sind Schleier und große runde Staubbrillen (aus farblosen oder blaßblauen Plangläsern) von Vortheil. — Zugluft, besonders in feiner unmerklicher Strömung (durch das Fenster) erregt ebenfalls leicht Augenentzündung. — Fremde Körper, welche in das Auge gedrungen sind, wolle man ja nicht durch Reiben daraus entfernen, sondern man suche die Augenlidspalte von selbst oder mittels der Finger offen zu erhalten, richte den Blick starr über die dem kranken Auge entsprechende Achsel und dann schnell nach der Nasenspitze und umgekehrt, oder stark nach oben und unten abwechselnd, zwischendurch das Auge mit kaltem Wasser waschend. Sollte dies Verfahren vergeblich sein, so suche man den fremden Körper vor dem Spiegel oder durch jemand Andern mit dem Zipfel eines leinenen Tuches zu entfernen. Gelingt die Entfernung nicht bald, dann lasse man einen Arzt rufen, vermeide aber bis zu dessen Ankunft alles Reiben der Lider und wende unterdessen kalte Umschläge an. Die Empfindung, als läge der fremde Körper noch im Auge, dauert nach dessen Entfernung gewöhnlich noch einige Zeit fort. Meistens gelingt das

Entfernen kleiner Körperchen deshalb nicht, weil sie zwischen dem obern Augenlide und Augapfel festgehalten werden; um sie von hier zu entfernen, fasse man das Lid an den Wimpern, ziehe es stark vom Augapfel ab und blicke nach unten. — Metallarbeiter erleiden sehr häufig Augenverletzungen durch Metallsplitter und müssen deshalb ihre Augen durch Glimmerschutzbrillen (von Dr. Cohn empfohlen und von Raphael in Breslau zu beziehen) schützen. Diese Brillen zerbrechen nicht, sind sehr leicht, kosten wenig (6 Groschen) und halten das Auge, da der Glimmer ein schlechter Wärmeleiter ist, kühl. — Sind Mineralsäuren oder siedendes Wasser in das Auge gekommen, so suche man sobald als möglich ärztlichen Rath und wende indessen kalte Umschläge an. Beim Eingedrungensein von Kalk, Asche, Tabak und dergleichen ätzenden Substanzen, bringe man Oel, weiche Butter oder Rahm in die Augenlidspalte, um den fremden Körper einzuhüllen und wo möglich wegzuspülen, und mache sodann so lange kalte Umschläge, bis der Arzt kommt. — Ein sehr dummer Spaß ist das Zuhalten der Augen eines Andern von rückwärts (was sehr gern von Schulkindern gemacht wird), weil hier durch starken Druck sofort Blindheit entstehen kann. Auch Schläge auf den Kopf können durch starke Erschütterung des Sehapparates und Gehirns Blindheit nach sich ziehen.

Da das Auge nur ein Glied des ganzen Organismus ist, so hängt sein Wohlbefinden immer mehr oder weniger auch von dem Zustande des letztern ab. Den meisten Einfluß auf das Auge äußert natürlich das Gehirn, da zwischen diesen beiden Theilen eine sehr enge Verbindung besteht. Jedoch kann auch vom übrigen Körper aus dem Auge Nachtheil erwachsen, und hierüber findet der Leser, dem es um die richtige Erhaltung seiner Augen zu thun ist, die beste Belehrung in der oben angeführten Schrift von Arlt.

Nachtheiligen Einfuß auf das Auge üben besonders niederschlagende Gemüthsaffecte (Gram, Kummer, anhaltendes und häufiges Weinen) und die die Nervenkraft erschöpfenden Leidenschaften und Krankheiten (besonders Ausschweifungen und Syphilis) aus. Sie erzeugen Augenschwäche, d. h. die Augen haben die Ausdauer zu angestrengteren Betrachtungen kleiner und naher Gegenstände verloren, sehen feinere Sachen entweder gar nicht oder nur kurze Zeit, indem sie vor dem Auge zu zittern und sich zu verwirren anfangen, Drücken und Gefühl von Ermüdung der Augen erzeugen, so daß Pausen im Sehen gemacht werden müssen. — Das Tabakrauchen (der Tabaksrauch) schadet den Augen in allen Fällen, wo die Augenlider in gereiztem, entzündetem Zustande (geröthet, schleimabsondernd, verklebt) sind. — Spirituosa schaden dem Auge dann, wenn sie häufig und so genossen werden, daß sie Blutandrang nach dem Kopfe erzeugen. Ueberhaupt können alle Störungen des Blutlaufes, vorzugsweise im Kopf (durch enge Kleider, große Hitze), den Augen nach und nach schädlich werden.

Die Kurzsichtigkeit (Myopie), ein leider viel zu häufig vorkom-

mendes Augenleiden, bei welchem das Auge nur nahe Gegenstände zu sehen vermag, ist entweder ein angebornes oder ein erworbenes Leiden. Die erworbene Kurzsichtigkeit ist die gewöhnliche, die angeborene eine Ausnahme. Die Ursache der erworbenen Kurzsichtigkeit ist in den allermeisten Fällen die schon in der Jugend, besonders in den Schuljahren (wo das Auge in andauernder Weise für die Nähe benutzt wird) zu findende schädliche Gewohnheit, alle Gegenstände zu nahe an das Auge zu halten, anstatt die Entfernung des Auges den verschieden weit abstehenden Gegenständen anzupassen (s. S. 570). Man sollte dies schon in der Jugend und ganz besonders in der Schule lernen, wo aber durch die unzweckmäßige Construction der Schulbänke und Sitze, die falsche Beleuchtung und die kleine Schrift der Bücher die Kurzsichtigkeit geradezu anerzogen wird (s. bei Schuljahren). — Was die Brillen für Kurzsichtige betrifft, so sollten solche vor Erreichung des 25sten bis 30sten Jahres nicht beständig getragen werden, sondern nur für die Zeit wo in die Ferne gesehen wird; Lorgnons sind also hier vorzuziehen. Keinesfalls darf aber eine solche Brille beim Nahesehen benutzt werden, wenn nicht sehr bald Schwachsichtigkeit eintreten soll.

Was die **Krankheiten** der Augen betrifft, so muß bei denselben stets so bald als möglich ein guter Augenarzt zu Rathe gezogen und dem Auge vor Allem Ruhe gegönnt werden. Bei allen entzündlichen Zuständen ist das Auge gegen Licht, Staub, Rauch, Kälte und Anstrengung zu schützen, darf aber nicht zugebunden werden (s. oben). Ganz vorzüglich ist vor der Anwendung von Augengläsern zu warnen, bevor ein Arzt das Auge genau untersucht und seinen Rath ertheilt hat. Denn es ist nicht leicht, Kurzsichtigkeit, Blödheit, Weitsichtigkeit, Ermüdung und Schwäche des Auges richtig zu beurtheilen. Ebenso müssen beim Schielen und Schiefstehen eines Auges Verhaltungsmaßregel beim Arzte eingeholt werden. — Beim Gebrauche der Augengläser sind deshalb folgende Regeln zu beobachten: man wähle die Gläser nur nach vorheriger ärztlicher Berathung und kaufe sie nur bei einem geschickten und zuverlässigen Optikus. Da kein Glas ebensowohl für die Nähe wie für die Ferne eingerichtet sein kann, so dürfen dieselben Brillen auch nicht zum Nahe- und Fernsehen gebraucht werden. Es schadet der Sehkraft sehr, wenn Kurzsichtige mit ihren Brillen lesen und schreiben. Am meisten werden aber die Augen durch den öftern und längern Gebrauch der Theaterperspective, zumal der einfachen, ruinirt. Geheimmittel gegen Augenleiden dürfen niemals in Gebrauch genommen werden, da sie sehr leicht den Augen großen Schaden bringen können.

2) Pflege des Gehörorgans.

Da der größte und wichtigste Theil des Gehörapparates (s. S. 357) innerhalb des Schläfenbeins versteckt und geschützt liegt, so ist der Hörsinn auch weit weniger als der Gesichtssinn Gefahren ausgesetzt. Nur der äußere, stets vorsichtig zu reinigende Gehörgang und das Trommelfell sind vom äußern Ohre aus, sowie die Ohrtrompete und Paukenhöhle von der Nasen- und Mundhöhle

her nicht selten krankmachenden Einflüssen unterworfen. Bei jedem Ohrleiden nehme man die Hülfe eines guten Ohrenarztes in Anspruch, denn es läßt sich sehr leicht dem kranken Ohre von einem Unkundigen großer und nicht wieder gut zu machender Schaden zufügen. — Zunächst ist, zumal bei Kindern, das *Eindringen fremder Körper in den Gehörgang* zu vermeiden. Kinder stecken sich oft Kirschkerne, Erbsen, Perlen und dergl. in's Ohr, oder es kriechen auch wohl zuweilen Insekten in den Gehörgang. Bei Entfernung solcher Körper enthalte man sich ja aller gewaltsamen Ausziehungsversuche und wende lieber langsames Ausspritzen oder Ausfüllen des Gehörorgans mit lauwarmem Wasser an. Hilft dies nicht, dann überlasse man ja einem Ohrenarzte das Entfernen des fremden Körpers. — *Verstopfung mit angehäuftem und eingetrocknetem Ohrenschmalze*, die schon oft Schwerhörigkeit und sogar Taubheit erzeugte, und mit heftigem Sausen und Jucken im Ohre, Gefühl von Schwere und Völle, selbst Schwindel einhergeht, hebe man durch langsames und schonendes Erweichen der Pfröpfe und durch Ausspritzen des Ohres mit warmem Wasser (was dem Oele vorzuziehen ist); Pincetten und Ohrlöffel dürfen vom Laien dazu gar nicht angewendet werden. Nach dem Ausspritzen ist das betreffende Ohr mit Watte oder Charpie mehrere Tage lang zu verstopfen und dadurch vor Kälte und starkem Schalle zu schützen. Bei allen Ohraffectionen, besonders bei Ohrensausen und Schwerhörigkeit, zumal nur auf einem Ohre, ist sofort an eine Verstopfung des Gehörgangs zu denken und derselbe (mittels eines Ohrspiegels) genau untersuchen zu lassen. — Bei *vermehrter Absonderung eines dünnen Ohrenschmalzes*, welche meistens in einem entzündlichen Zustande der den Gehörgang auskleidenden Haut ihren Grund hat, streiche man Oel oder Glycerin mittels eines Pinsels, aber sehr behutsam, ein. Ist das Hören dabei verändert, dann wende man sich ja an einen guten Ohrenarzt. Bei allen *Ausflüssen aus dem Ohre* ist häufige, sorgfältige und vorsichtige Reinigung des Gehörganges mittels lauwarmer Einspritzungen und Auspinselungen zur Heilung ganz unentbehrlich. — *Zugluft* ist vom Ohre, besonders dann, wenn dasselbe vorher warm gehalten wurde, abzuhalten, weil dadurch leicht Entzündungen und Eiterung erzeugt werden, die zur Zerstörung des Trommelfells führen können. — Die *Ohrtrompete* (s. S. 369) wird beim Schnupfen und bei

Gaumen- oder Mandelentzündung bisweilen in Mitleidenschaft gezogen und von Katarrh befallen, der sich bis in die Paukenhöhle fortsetzen und Ohrensausen, sowie Schwerhörigkeit erzeugen kann. Einathmungen warmer Luft und Wasserdämpfe leisten hier den besten Dienst. — Bei sehr starkem Schalle (Kanonenschuß) thut man gut, entweder das Ohr zuzuhalten oder den Mund weit zu öffnen, um den Druck der Luft durch die Ohrtrompete auf das Trommelfell (s. S. 368) auch von innen her wirken und so von beiden Seiten aus dasselbe vom Schalle treffen zu lassen, dadurch aber ein zu starkes Hineinwölben und Zersprengen desselben zu verhindern. — Die Gehörnerven verlangen (besonders bei kleinen Kindern) Schonung vor Ueberreizung durch zu starke oder zu feine Töne, und besonders durch zu plötzlichen Wechsel derselben, sowie durch zu anhaltendes und aufmerksames Hören. — Schläge an das Ohr (Ohrfeigen) und auf den Kopf können durch Erschütterung und Lähmung des Hörnerven sofortige Taubheit erzeugen. — Störungen des Blutlaufes durch das Gehörorgan und das Gehirn, welche nicht selten die Schuld an Gehörleiden tragen, müssen vermieden und gehoben werden.

Die **Taubheit**, welche Stummheit nach sich zieht, ist allerdings in den meisten Fällen angeboren, doch kann sie auch in der ersten Kindheit durch Krankheiten des Gehörorgans erworben werden. Deshalb ist es durchaus nöthig, so zeitig als möglich zu erkennen, ob ein Kind hören kann. Man forsche deshalb schon bei kleinen (einjährigen) Kindern danach und zwar indem man hinter dem Kinde plötzlich ein Geräusch macht. Bleibt das Kind dabei ganz theilnahmlos, wird es später bei der Unterhaltung seiner Umgebung durch Nichts angeregt und aufmerksam, versucht es nicht, vorgesprochene Laute nachzusprechen, so läßt sich auf Taubheit schließen. Solche Kinder zeigen eine ungewöhnliche Regsamkeit der Züge, einen forschenden Blick und machen, anstatt ihre Bedürfnisse und Gefühle durch Laute auszudrücken, Geberden und Zeichen, oft mit großer Lebhaftigkeit. Ist man von der Taubheit des Kindes überzeugt, dann suche man sofort Hülfe beim Arzte und einem zeitgemäß gebildeten Taubstummenlehrer, welcher dem Kinde das Sprechen lehren kann.

3) Pflege des Geruchsorgans.

Die Nasenhöhle (s. S. 376) ist dadurch der Sitz des Geruchsinnes, weil sich in ihrer Schleimhaut der Geruchsnerv verbreitet. Durch Entartung dieser Schleimhaut nun wird der Geruchssinn weit häufiger geschwächt, als durch zu starke Reizungen (Gerüche) des Geruchsnervens. Es ist deshalb dahin zu streben, daß die Nasenschleimhaut vor Krankheit be-

hrt werde. — Bei Kindern ist das öftere und ordentliche :inigen der Nasenhöhle nicht zu verabsäumen, sowie das ohren mit dem Finger in der Nase und das Hinein- cken fremder Körper zu verhindern. — Auch müssen, wie im Erwachsenen, Erkältungen und Einathmungen einer lchen reizenden Luft, welche Schnupfen erzeugen kann, soviel s möglich vermieden werden. Beim Riechen an Blumen sehe an sich vor, daß nicht Insekten in die Nase eingesogen werden. er übermäßige Gebrauch von sehr scharfem Schnupftabak schadet em Geruchssinne stets. — Im Blei verpackter Schnupftabak ann Bleivergiftungen erzeugen.

4) Pflege des Geschmacksorgans.

Die Zunge in der Mundhöhle (s. S. 383) ist das Haupt-organ des Geschmackssinnes und kann recht leicht für ihre Ge-schmacksverrichtung weniger brauchbar gemacht werden, theils da-durch, daß ihre Schleim- und Oberhaut eine Veränderung erleidet, theils durch Entartung der Geschmackswärzchen und Ueberreizung der Nerven derselben. Man hüte deshalb die Zunge vor sehr reizenden, scharfen und brennenden Stoffen (Tabak, Gewürzen), vor zu heißen und zu kalten Substanzen, sowie vor Verletzungen (besonders durch scharfe und spitzige Zahnkanten). Man reinige die Mundhöhle gehörig (s. S. 517) und entferne die alten Oberhaut-partikelchen (Zungenbeleg) von der Zunge durch Abstreichen derselben.

5) Pflege des Tastorgans.

Die Haut (s. S. 387) mit ihren Tastwärzchen ist, besonders an den Fingerspitzen und überhaupt an der Hand, weil hier der Hauptsitz des Tastsinnes ist, vor Verletzungen, vor Einwirkungen von sehr starker Hitze und Kälte, sowie vor Druck zu schützen, damit die Oberhaut nicht widernatürlich dick oder zu dünn über den Tastwärzchen werde. Auch sind die Nägel gut zu behandeln (nicht abzureißen oder abzubeißen, nicht zu tief abzuschneiden und gehörig zu reinigen). Natürlich bedarf auch die Haut des ganzen übrigen Körpers der ordentlichen Pflege (s. S. 537).

Regeln für die Behandlung der Sinne.

1) Die Sinnesorgane sind **vor Verletzungen** (Schlag, Stoß, Erschütterung, Verwundungen) zu schützen; auch ist große Hitze und Kälte von denselben abzuhalten.

2) Die **Sinnesnerven sind nicht zu überreizen**; der Reiz muß der Beschaffenheit und Stärke des Organs angemessen sein.

3) Den Sinnesorganen muß die **gehörige Ruhe** gegönnt werden, wenn sie thätig waren, damit sie sich restauriren und kräftigen können.

4) Die Sinne sind **durch öftere Wiederholung einer und derselben Thätigkeit**, natürlich mit den gehörigen Zwischenpausen, zu üben. Die Sinneseindrücke dürfen aber nicht flüchtig und zu vielfach sein, sondern müssen mit Ruhe, Aufmerksamkeit und Ausdauer bei demselben Gegenstande aufgenommen werden.

IV. Pflege des Stimmorgans.

Das Organ, mit dessen Hülfe die Stimme und der Gesang zu Stande kommen, ist der Kehlkopf (s. S. 393), welcher seine Lage hinter und unter der Zunge am Halse hat. Um dieses Organ richtig behandeln zu können, muß man wissen: daß der Kehlkopf den Eingang zu den Luftwegen (Luftröhre und Lungen) bildet und daß also alle Luft, die wir ein- und ausathmen, durch seine Höhle hindurch streichen muß; daß sein oberer Theil (mit dem die Stimmritze beim Schlingen verschließenden Kehldeckel) hinauf in den Schlundkopf ragt und daß deshalb Alles, was wir verschlucken, darüber hinrutscht; daß die Auskleidung der Kehlkopfshöhle, sowie der Ueberzug der Stimmbänder von gefäß- und nervenreicher Schleimhaut gebildet ist, welche sich abwärts in die Luftröhre, aufwärts durch den Schlundkopf in die Mund- und Nasenhöhle fortsetzt; daß die beim Sprechen und Singen nöthigen Veränderungen der Stimmbänder und Stimmritze durch Muskeln und Nerven veranlaßt werden. Auf alle diese Momente ist bei der Pflege des Kehlkopfs Rücksicht zu nehmen und deshalb sind folgende Regeln zu beachten:

1) Die Luft, welche durch die Stimmritze streicht, darf niemals eine solche sein, welche Entzündung der Schleimhaut (Katarrh mit Heiserkeit und Husten) erregen kann, sonach nicht rauh und sehr kalt, mit Staub, Rauch (besonders auch Tabaksrauch) oder schädlichen, besonders ätzenden Gasarten (wie Chlor, Ammoniak, Leuchtgas, Kohlensäure) verunreinigt sein. Sehr heftige, häufig wiederkehrende und lang andauernde Kehlkopfskatarrhe, wenn sie

auch nicht gefährlich sind, hinterlassen aber in der Regel Verdickung des Schleimhautüberzugs der Stimmbänder und erzeugen deshalb eine rauhe, unreine, metalllose Stimme. Vorzüglich leicht tritt ein solcher Katarrh dann ein, wenn der durch Singen, lautes und längeres Sprechen, Einathmungen warmer Luft erhitzte Kehlkopf plötzlich von kalter rauher Luft (innerlich wie äußerlich) berührt wird. Darum müssen Alle, die ihre Stimme lieb haben, wenn sie ihren Kehlkopf anstrengten oder in größerer Wärme athmeten und dann in Kälte kommen, den Hals bis oben heran warm bekleiden und dürfen durch den Mund keine Luft einathmen, sondern durch die Nase, oder besser durch ein vorgehaltenes Tuch, oder am besten durch den Respirator Athem holen.

2) Was wir genießen, Speisen und Getränke, können auf die Kehlkopfsschleimhaut schädlich (entzündend) einwirken, wenn sie scharf und reizend sind, wie starke Gewürze (Pfeffer, Senf) Säuren und Spirituosa. Sehr nachtheilig ist besonders nach Anstrengung des Kehlkopfs der Genuß von Kaltem (Eis, Wasser). Ueberhaupt muß auf Alles, was verschluckt wird, geachtet werden; Speichel mit scharfer Tabakssauce, feste und verletzende Körper (Gräten, Kerne, Knöchelchen, Hülsen u. s. f.) sind ängstlich zu vermeiden.

3) Starke und länger andauernde Anstrengungen des Kehlkopfs (der Stimmbänder), durch Schreien, Singen oder Sprechen, müssen vermieden werden, denn sie erzeugen nicht selten einen Schwächezustand durch Ueberanstrengung der Stimmmuskeln und Nerven, und so (vorübergehend oder bleibend und öfters wiederkehrend) eine Stimmverstimmung (dysphonia clericorum), bei welcher die Stimme schwach, klanglos und ungleich, weniger metallisch, rauh, heiser, bald hoch und überschlagend, bald tief und monoton wird. Diese Dysphonie, welche am häufigsten bei Kanzelrednern, Schullehrern, Sängern und Commandirenden vorkommt, kann auch durch vieles und zu langes Ueben beim Gesangunterricht erzeugt werden. Sie ist gewöhnlich mit Katarrh einzelner Drüschen der Kehlkopfschleimhaut verbunden.

4) Das Aeußere des Halses verlangt auch Berücksichtigung; vorzüglich darf eine nicht zu enge und warme Halsbekleidung getragen und der warme (erhitzte und schwitzende) Hals nicht einer plötzlichen Abkühlung ausgesetzt werden. Man härte sich gegen Halserkältung dadurch ab, daß man die Haut des Halses

und Nackens allmählich an häufige kalte Waschungen und Bloßtragen gewöhnt. Doch geschehe dies allmählich, d. h. man gehe von lauen und kühlen Waschungen erst nach und nach zu kalten über.

5) Jede heftigere Erkältung des Körpers, zumal nach starker Erhitzung, und besonders die der Füße, ist zu vermeiden, weil diese sehr gern Halsentzündung nach sich zieht.

Tonbildung beim Gesange. Was für Ansprüche macht man denn beim Singen an einen Ton, wenn er als schön gelten soll? Er muß rein (von richtiger Höhe) und ohne Klangbeimischung, klangvoll und metallisch, gehörig stark und voll, fest (nicht tremulirend) und dauerhaft sein. Auf alle diese Eigenschaften läßt sich Einfluß ausüben, zumal wenn schon von Jugend auf dahin gewirkt wird. Versuchen wir dies zu beweisen. — Wie bekannt (s. S. 398) entsteht der Ton im Kehlkopfe durch Schwingungen der mit Schleimhaut überkleideten untern Stimmbänder (oder besser Stimmhäute), und diese Schwingungen werden durch die Luft veranlaßt, welche mit einiger Kraft von unten, von der Lunge her durch die Luftröhre und Stimmritze hindurch getrieben wird. Gleichzeitig setzen die Stimmbänderschwingungen aber auch die Luft und die Wände der Luftwege oberhalb und unterhalb der Stimmritze, sowie selbst die Wand des Brustkastens in Mitschwingung und geben dadurch, nach der verschiedenen Beschaffenheit dieser mitschwingenden Theile (besonders nach der verschiedenen Weite der Lufträume und der Schwingungsfähigkeit ihrer Wände) dem Ton einen stärkern oder schwächern Wiederhall (Resonanz). Befühlt man beim Singen den Brustkasten, die Luftröhre, den Kehlkopf, den Gaumen oder die Zähne, so wird man deshalb an allen diesen Theilen ein leises Vibriren wahrnehmen, was um so deutlicher wird, je stärker man singt. Vermehren läßt sich diese Resonanz, wodurch der Ton an Fülle und Klang gewinnt, wenn man Lunge und Brustkasten durch tiefes kräftiges Athmen, sowie durch passende gymnastische (Knickstütz-)Uebungen, besonders von Jugend auf, gehörig zu erweitern sucht. Gleichzeitig kräftigen diese Uebungen aber auch die Athmungsmuskeln und können insofern auf die Stärke und Gleichmäßigkeit des Tones, welche von der Kraft und Gleichmäßigkeit abhängt, mit welcher die Luft durch die Stimmritze getrieben wird und die Stimmbänder in Schwingungen versetzt, großen Einfluß ausüben. Es darf der Ton nicht herausgestoßen, sondern er muß, wie die Italiener sagen, herausgesponnen werden (filiar il tuono). — Ebenso wie nun die Erweiterung des Brustkastens und der Lunge die Resonanz des Stimmapparates verbessern kann, so vermag dies auch noch das Weitsein der Räume oberhalb des Kehlkopfes, wie des Schlundkopfes, der Mund- und der Nasenhöhle, weshalb diese Räume so lufthaltig als möglich sein müssen. Hierzu trägt aber bei: die richtige Stelle der Mund- und Gaumentheile, die Verkleinerung großer Mandeln und die Verdünnung der verdickten Nasen- und Gaumen-Schleimhaut. — Was das Metall und die Reinheit (hinsichtlich der Klangbeimischung) des Tones betrifft, so sind diese Eigenschaften hauptsächlich von dem Schleimhautüberzuge der Stimmbänder abhängig und Alles, was diesen dicker, härter, trockner oder feuchter, als sich gehört, machen kann, thut dem Metall der Stimme Ein-

trag. Deshalb muß jeder Sänger und wer überhaupt singen will, seine Kehlkopfschleimhaut ängstlich behüten und so behandeln, wie dies vorher angegeben worden ist. Bisweilen läßt sich mit Höllenstein der Zustand dieser Schleimhaut und damit die Stimme verbessern.

Eine Hauptaufgabe beim Singen ist es nun, daß der im Kehlkopfe erzeugte Ton oder die Schallwellen auch so ungetrübt als möglich aus dem Munde hervortönen. Um dies zu können, müssen die obersten Luftwege, nämlich die sogen. Rachenenge (d. i. die von dem Gaumensegel, den Mandeln, dem Zäpfchen und den Gaumenbögen begrenzte, Mund- und Schlundkopfshöhle verbindende Oeffnung über der Zungenwurzel), die Mundhöhle und der Mund ordentlich weit sein und gehörig geöffnet werden, damit der Ton nicht zu stark gequetscht werde und an zu vielen Stellen anpralle, wodurch er unangenehme Klangbeimischung erhält (wie der Kehl-, Gaumen-, Nasen-, und Zahnton). Deshalb ist vorzüglich auf die Gaumen-, Zungen-, Zähne- und Lippenstellung zu achten und der Sänger muß durch häufige Uebungen (Zungen- und Gaumenturnen) große Herrschaft über diese Theile (Gewandtheit in der Bewegung derselben) zu erlangen suchen. Auch ist der Umfang großer Mandeln soviel als möglich zu verringern, was durch Bestreichen mit Höllenstein oder Jodtinktur, sowie durch Abschneiden eines Stückes derselben ermöglicht wird.

Am besten soll der Tonanschlag, wie die Gesanglehrer sagen, sein, wenn die Schallwellen vorn am harten Gaumen, dicht hinter den obern Schneidezähnen antreffen. Das bedeutet aber nichts Anderes, als wenn die Schallwellen (der Ton) so unbehindert als möglich und in der größtmöglichsten Menge zum Munde herausströmen. Dies ist aber der Fall, sobald beim Singen die Vocale, besonders a und o, klar, rein und edel ausgesprochen werden. — Hinsichtlich der Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Tons, welche von der Kräftigkeit der Kehlkopfmuskeln abhängig ist, so kann diese nur dadurch erlangt werden, daß man die genannten Muskeln zuvörderst gut ernährt (durch thierische, Blut bildende Kost) und daß man dann ganz allmählich beim Singen eine Steigerung an Kraft und Ausdauer mit den gehörigen Pausen eintreten läßt. Zu starke, zu lange und schnell auf einander folgende Anstrengungen des Kehlkopfs erzeugen einen lähmungsartigen Zustand der Stimmnerven und Muskeln, sowie eine Verstimmung der Stimme (s. vorher), so daß dieselbe zittert (tremulirt), detonirt oder sogar gänzlich versagt. Wie mancher Gesangslehrer und Sänger hat nicht schon durch solche Ueberanstrengungen die schönste und kräftigste Stimme ruinirt! — Bevor die Muskeln des Kehlkopfs den nöthigen Grad von Uebung und Kraft erlangt haben, detonirt die Stimme gewöhnlich öfters, d. h. die Töne weichen von ihrer richtigen und bestimmten Höhe nach oben oder unten hin etwas ab und werden unrein. Dies findet wie bei Schwäche der Stimmorgane auch noch bei schlechtem musikalischen Gehör und nicht selten auch in Folge einer schlechten Lehrmethode statt. Hiernach muß also, um das Detoniren (wie auch das Tremuliren) zu heben, entweder das Stimmorgan gekräftigt (durch zweckmäßige Behandlung) oder das Gehör durch Hören guter Sänger, eines rein gestimmten Instrumentes und große Aufmerksamkeit bei den Gesangsübungen verbessert werden. Aengstliche Sänger singen meistens zu hoch,

solche mit schlechtem Gehör zu tief; natürlich ist letzteres schlimmer als ersteres. — Beim Singenlernen thut man am besten, wenn man die zu singenden Worte vorher so edel und rein und so oft laut spricht, bis sie gerade ebenso gesungen werden können; dann wird man sicherlich keine Fehler in der Stimmbildung wahrnehmen. — Was die Höhe und Tiefe des Tons, sowie die verschiedenen Stimmarten und Stimmregister betrifft, so wurde schon S. 399 darüber gesprochen.

Pflege des Bewegungsapparates.

Willkürliche Bewegungen; Turnen.

Um willkürliche Bewegungen ausführen zu können, bedürfen wir, wie sich wohl von selbst versteht, zuvörderst eines Willens und dann der Bewegungsorgane. Der Wille ist eine Thätigkeit unseres Gehirns und diese Thätigkeit, allmählich durch äußere Eindrücke angefacht, geht hier nach der Beschaffenheit der Hirnsubstanz, sowie nach der Gewöhnung (Uebung, Erziehung) derselben besser (kräftiger) oder schlechter (schwächer) vor sich. Die Bewegungsorgane sind die an bewegliche Theile, besonders an Knochen und Knorpel befestigten Muskeln (das Fleisch). Durch Nervenfasern, d. h. Bewegungsnerven, setzt der Wille vom Gehirne aus die Muskeln in Thätigkeit (in Verkürzung durch Zusammenziehung).

Das erste Erforderniß zur Ausführung willkürlicher Bewegungen muß sonach eine richtige Beschaffenheit der hierbei in Thätigkeit kommenden Organe (des Gehirns, der Bewegungsnerven, der Muskeln, des Knochen- und Knorpelgerüstes) sein. Es ist deshalb durchaus nöthig, daß in diesen Theilen die Ernährung (der Stoffwechsel) durch Zufuhr guten Blutes und ungestörte Circulation desselben in gutem Gange erhalten werde. Wer Willens- und Muskelkraft zu entwickeln hat, bedarf auch einer solchen Nahrung, die das Nerven- und Muskelgewebe gehörig zu ernähren im Stande ist. Thierische Nahrungsmittel sind dazu weit geschickter als pflanzliche. Es ist sehr unrecht, von blutarmen, schlecht genährten und zu einer schmalen Kost gezwungenen Menschen dieselbe Willens- und Muskelstärke zu verlangen, wie von robusten, nahrhafte Speisen genießenden Personen (s. S. 466). Die häufigen Beispiele, wo willens- und muskelkräftige Personen nach und nach durch schlechtere Ernährung

ihres Nerven- und Muskelsystems (in Folge von Nahrungsmangel, oder von unzweckmäßiger Nahrung, oder von Krankheiten) zu Schwächlingen wurden, sprechen dafür.

Sodann verlangen die sogenannten Bewegungsorgane zu ihrer ordentlichen Ernährung außer gutem Blute aber auch noch der richtigen Abwechselung zwischen Thätigsein und Ruhen, weil nur dadurch der Stoffwechsel (die Anbildung neuer und Abstoßung alter Substanz) in ihnen ordentlich vor sich gehen kann. Zu langes und sehr angestrengtes Thätigsein schadet hierbei ebenso wie andauerndes Nichtsthun. Bis zur äußersten Ermüdung fortgesetztes Bewegen kann recht leicht einen lähmungsartigen Zustand in den übermäßig angestrengten Theilen veranlassen.

Die **Ermüdung** der Muskeln, — welche ganz deutlich beweist, daß es sich beim arbeitenden Muskel um Stoffzersetzungen und Oxydationen im Muskel selbst handelt, — kommt dadurch zu Stande: daß sich die Muskelzersetzungsproducte (Ermüdungsstoffe) im Muskel selbst anhäufen und daß der im Muskel vor der Arbeitsleistung aufgespeicherte, zu den Oxydationen dienenden Sauerstoff verbraucht ist. Der Muskel ist nach seiner Arbeitsleistung in seinen physikalischen wie chemischen Eigenschaften ein wesentlich anderer als vor derselben, während der Ruhe. Er nimmt aber seine früheren Eigenschaften wieder an, sobald er einige Zeit lang ruht. Besonders ist kräftigeres Athmen, welches nach der Bewegung eintritt und die Sauerstoffzufuhr zum Muskel vermehrt, ein bedeutendes Hülfsmittel zur Hebung der Ermüdung. Hauptsächlich wird bei der Ruhe (im Schlafe) der Sauerstoff aufgenommen, welchen wir am Tage bei der Arbeit zur Bildung der Kohlensäure verwenden. — Am meisten wird durch die Ermüdung die normale Erregbarkeit und die elektromotorische Kraft des Muskels herabgesetzt. Sodann häufen sich Milchsäure und phosphorsaures Kali im ermüdeten Muskel an; erstere scheint, wegen ihrer großen Verwandtschaft zum Sauerstoff, dem Eiweiß den zu seiner Zersetzung nothwendigen Sauerstoff zu entziehen. In Folge von Neutralisation der Milchsäure durch das alkalische Blut und die Lymphe in der Ruhe, wird die Ermüdung auch mit gehoben. (Weiteres s. bei Schlaf S. 565).

Um Bewegungen immer geschickter, schneller und kräftiger ausführen zu lernen, dazu gehört nun öftere Wiederholung (Gewöhnung) und **allmähliche** Steigerung derselben hinsichtlich der Dauer, Stärke und Schnelligkeit. Es bedarf gewöhnlich längerer Zeit der Uebung, ehe der Wille innerhalb des Gehirns gerade blos die Nervenfasern (und durch diese diejenigen Muskeln) in Thätigkeit versetzt, welche eben nur thätig sein sollen. Bei den meisten mit Vorsatz ausgeführten Bewegungen kommen gleichzeitig und ganz unwillkürlich, aber wegen ungeschickter Anregung auch noch anderer als der zu gebrauchenden Nerven von

Seiten des Willens, noch eine Menge von Mitbewegungen in den verschiedensten Theilen zu Stande, wie die bisweilen höchst komischen Bewegungen bei Personen, welche Tanzen, Turnen, Fechten u. s. w. lernen, beweisen (s. S. 157). — Ebenso gelangen aber Gehirn, Nerven und Muskeln auch nur ganz allmählich durch gesteigerte Lebhaftigkeit ihres Stoffwechsels in Folge zweckmäßigen Gebrauches zu einer größeren Kraft, weil sie dadurch an Menge und Güte ihrer Substanz gewinnen. Kurz, nur durch richtige Ernährung und richtigen Gebrauch (Uebung, Gewöhnung, Erziehung) des Hirnnerven- und Muskelsystems lassen sich geschickte und kräftige willkürliche Bewegungen erlernen. „Das Geheimniß aller Virtuosität beruht darauf, willkürliche Bewegungen zu unwillkürlichen, oder den Körper anstatt zu einem Instrumente, auf welchen man spielt, vielmehr zu einem, welches selbst spielt zu machen" (Lazarus).

Willkürliche Bewegungen (Turnübungen) können für den menschlichen Körper ebensowohl Vortheile wie Nachtheile haben; um beide richtig beurtheilen zu können, muß man die Wirkungen der Bewegungen während und nach ihrem Zustandekommen kennen. — **Beim Bewegen** selbst wird, wie bei jedem Thätigsein eines Organes, a) ein Theil der Substanz der betheiligten Muskeln und Nerven verbraucht, dadurch die Mauserung befördert und die nachfolgende Neubildung begünstigt. Wegen dieses Stoffverbrauchs sind willkürliche Bewegungen nur bis zu einer gewissen Grenze möglich und hören endlich auch gegen unsern Willen auf. — b) Durch Muskelzusammenziehungen wird ein Druck auf die benachbarten, zwischen den Muskeln verlaufenden Blut- und Lymphgefäße ausgeübt und so der Blut- und Lymphlauf befördert. Besonders ist diese Druckwirkung auf den Blutlauf in den Blutadern, in welchen das Blut zum Herzen hinströmt, gerichtet. — c) Die Thätigkeit willkürlicher Muskelnerven theilt sich in den Nervenmittelpunkten (besonders im Rückenmarke) den Nerven unwillkürlicher Muskeln mit und so entstehen Mitbewegungen in den Vegetationsorganen, wie im Herzen, den Athmungs- und Verdauungsapparaten, durch welche die Thätigkeit dieser Organe (der Blutlauf, das Athmen, die Verdauung) gefördert wird. — d) Durch den Zug der Muskeln an den Knochen und Knorpeln, welche sie in Bewegung setzen und an welche sie angeheftet sind, wird auf die Ernährung und Gestaltung dieser einiger Einfluß ausgeübt; sie werden stärker und fester, die von ihnen umschlossenen Höhlen weiter. — e) Durch die Lenkung der Willensthätigkeit des Gehirns auf bestimmte Nerven und Muskeln scheint der übrigen (Verstandes-, Gemüths-, Gefühls-) Thätigkeit des Gehirns Einhalt gethan und so das Gehirn beruhigt, entlastet zu werden. Deshalb verlieren sich wahrscheinlich beim Turnen und überhaupt Bewegungmachen sehr oft drückende Geistes- und Gemüthsbeschwerden. — **Nach dem Bewegen** findet a) die Entfernung (Mauserung) der alten beim Bewegen verbrauchten

Muskel- und Nervenbestandtheile statt. Diese ermüdenden Mauserstoffe werden im Blute unter Wärmeentwickelung weiter, vorzugsweise zu Harnstoff verbrannt und dann mit dem Harn aus dem Körper entfernt. Deshalb erhöhen Bewegungen die Körperwärme und vermehren den Harnstoffgehalt des Harns. — b) Der Blutfluß zu den gebrauchten Theilen steigert sich; die Muskeln schwellen an, es tritt frische Ernährungsflüssigkeit in das Gewebe, und dadurch kommt es c) zur Bildung neuer Muskel- und Nervensubstanz, welche nach und nach an Masse und an Güte gewinnt.

Die **Vortheile**, welche Bewegungen haben (s. später bei Turnen), wenn sie dem Körper genau angepaßt sind, und mit dem richtigen Maß und Ziel, sowie mit der nöthigen Vorsicht angestellt werden, sind nach dem Gesagten etwa folgende: 1) die Willensthätigkeit des Gehirns lernt leichter und besser vor sich gehen, es bildet sich ein kräftiger Wille mit Unerschrockenheit aus. — 2) Das Gehirn wird von psychischem Drucke entlastet, in Folge der ableitenden Anregung seiner Willensthätigkeit. — 3) Der Schlaf wird befördert, wegen Verbrauch von Sauerstoff, Hirnsubstanz, die sich dann, neben Sauerstoffaufspeicherung im Schlafe restaurirt. — 4) Die Musculatur gewinnt an Stärke, Kraft, Ausdauer und Geschicklichkeit bei ihrer Thätigkeit, theils durch die bessere Ernährung, theils durch die Uebung derselben. Jede Verbesserung der allgemeinen Muskelernährung macht aber ihren Einfluß auch auf das Herz geltend, hebt dessen Energie und fördert den Blutlauf, durch welchen dann die ermüdenden Stoffe aus dem Muskel- und Nervengewebe flotter abgeführt werden. — 5) Es wird Hunger und Durst erzeugt, in Folge des Verbrauchs von Muskel- und Nervensubstanz, sowie durch die Vermehrung flüssiger Absonderungen (besonders des Schweißes und Harns). — 6) Die zur Unterhaltung der Ernährung (des Stoffwechsels) nöthigen Processe werden bethätigt, wie der Blutkreislauf, die Verdauung, der Speisesaft- und Lymphfluß, das Athmen, die Ab- und Aussonderungen, die Wärmeentwickelung. Es giebt kein besseres Mittel zur Hebung von Blutstockungen (Congestionen), Verstopfungen, von Unthätigkeit der Haut u. s. f., als zweckmäßiges Bewegen. — 7) Das Gerüste des menschlichen Körpers wird besser entwickelt; die Knochen werden stark und fest, die Brust- und Bauchhöhle gehörig umfänglich, die Wirbelsäule wohlgestaltet.

Die **Nachtheile**, welche Bewegungen dann haben können,

wenn sie unzweckmäßig angestellt werden, sind folgende: 1) lähmungsartige Schwäche in Folge von Ueberanstrengungen. — 2) Widernatürliche Ernährung des Bewegungsapparates, die nur auf Kosten der Ernährung anderer Organe und besonders auch auf Kosten der Verstandes- und Gemüthsthätigkeit des Gehirns zu Stande kommt. — 3) Zu starker Blutverbrauch und deshalb Blutarmuth und Bleichsucht. — 4) Herzvergrößerung mit beschwerlichem Herzklopfen, in Folge zu häufiger und starker Anregung desselben. — 5) Widernatürliche Ausdehnung der Lungen mit Athembeschwerden, durch unzweckmäßige Brustübungen. — 6) Mißgestaltung des Körpers, wenn nur gewisse und nicht alle Muskelgruppen desselben richtig gebraucht werden. Die breitschultrigen, dünnbeinigen Turner, sowie die dickbeinigen und schmalbrüstigen Tänzerinnen beweisen dies.

Zweckmäßige Bewegungen, welche die oben aufgezählten Vortheile bringen, lassen sich nur dann anstellen, wenn man die Körperbeschaffenheit, die Lebensweise und gewisse Erscheinungen während des Bewegens gehörig beachtet. — a) Was die Körperbeschaffenheit betrifft, so ist hierbei vorzugsweise der Ernährungszustand, der Muskel- und Knochenbau, sowie die Blutmenge zu berücksichtigen. Es ist sehr nachtheilig, wenn sich magere, blasse, blutarme Personen dieselben Bewegungen zumuthen, wie robuste, denn sie müssen dadurch nur immer blutärmer werden. Kranke dürfen nie nach eigenem Gutdünken stärkere Bewegungen vornehmen, sondern müssen sich immer erst einer genauen ärztlichen Untersuchung unterwerfen. — b) Die Lebensweise verlangt insofern Berücksichtigung, als die Kost, Beschäftigung, das geschlechtliche Verhältniß von bestimmendem Einfluß ist. — c) Die Erscheinungen während des Bewegens, welche vorzugsweise in's Auge gefaßt und zur Regulirung der Bewegungen benutzt werden müssen, sind: das Herzklopfen, welches nie zu schleunig und sehr stark sein darf; das Athemholen, welches weder jagen noch sehr kurz (oberflächlich) vor sich gehen sollte; die Gesichtsfarbe, wenn sie sehr roth (bläulich) oder bleich wird oder schnell wechselt; das Erhitztsein und Schwitzen der Haut, wenn es einen hohen Grad erreicht; unangenehme Empfindungen, von sehr großer Abspannung, Kopfschmerz, Schwindel, Brustbeklemmung u. s. f.

Im Allgemeinen lassen sich etwa folgende **Bewegungsregeln** ben: 1) Man entferne alle beengenden Kleidungs- ücke während des Bewegens, vorzüglich enge Hals- und rustbekleidungen. — 2) Alle Muskeln müssen geübt erden, deshalb sind alle nur möglichen Bewegungen in allen lenken des Körpers, natürlich in passender Abwechselung, orzunehmen, und nicht blos einzelne Muskelgruppen vorzugsweise uszubilden. Vorzüglich verlangen die Athmungs- und Bauch- uskeln die gehörige Bethätigung. — 3) Die Bewegungen ind nicht bis zur äußersten Ermüdung fortzusetzen; nan höre damit auf, sobald das Ermüdungsgefühl unangenehm wird. — 4) Nach und zwischen den Bewegungen ruhe man ordentlich aus, bis das Ermüdungsgefühl verschwunden ist. — 5) Die Kraft und Dauer der Bewegungen ist nur ganz allmählich zu steigern, wenn die Muskeln durch lebhaftere Ernährung an Stärke richtig zunehmen sollen. — 6) Es ist bei und nach dem Bewegen auf gute Luft und kräftiges Athmen zu halten, da tiefes Ein- und kräftiges Ausathmen nicht blos auf den Luftwechsel in der Lunge, sondern auch auf den Blut-, Speisesaft- und Lymphlauf, sowie auf den Verdauungsproceß Einfluß ausübt. — 7) Man passe die Bewegungen den Umständen an; sie sind zu mäßigen, wenn zu schnelles und starkes Herzklopfen, sowie kurzes und jagendes Athmen dabei eintritt, wenn sich widernatürliche und unangenehme Empfindungen (besonders Kopfschmerz und Schwindel), Blässe, Abmagerung, auffallender Farbenwechsel, starke Erhitzung und Schweißabsonderung einstellen. Ganz vorzüglich müssen Blutarme, Herz- und Brustkranke mit großer Vorsicht Bewegungen vornehmen. — 8) Kurz vor und nach stärkern Bewegungen esse man nicht, weil dadurch der Verdauung Eintrag geschehen kann. — 9) Bei und nach dem Bewegen vermeide man Erkältungen, da diese sogen. Erkältungs-, besonders Herzkrankheiten nach sich ziehen können.

In allen Lebensaltern sind **passende** Bewegungen des Körpers (gymnastische oder Turnübungen) von ausgezeichnet gutem Einfluß auf das Gedeihen unserer Gesundheit, abgesehen davon, daß sie den Körper auch wohlgestaltet, kräftig, dauerhafter und geschickt machen können. Aber freilich müssen die Bewegungen auch jedem einzelnen Körper richtig angepaßt werden, wenn sie

nicht mehr Nachtheile als Vortheile bringen sollen. In den Händen von Turnfanatikern, welche meinen, der Mensch lebe nur um Turner zu sein, sowie unter Turnlehrern, die sich nicht um die Einrichtungen im menschlichen Körper bekümmern, werden Turnanstalten nun und nimmermehr zum Wohle der Menschheit beitragen. — Auch bei vielen Krankheitszuständen unterstützen geregelte Bewegungen die Heilung sehr bedeutend. Nur traue man den unwissenden, einseitigen, schwedisch-gymnastischen Charlatanen nicht, welche, allen im kranken menschlichen Körper herrschenden Gesetzen zum Hohne, wo möglich jedes Uebel durch lächerlich benannte Turnübungen heilen wollen.

Am heilsamsten erweisen sich **Bewegungskuren**, wie aus dem oben über die Vortheile des Bewegens Gesagten hervorgeht: 1) bei Muskel-, Nerven- und Willensschwäche, wo man aber natürlich neben der richtigen Ernährung der betheiligten Organe, ja recht allmählich von den schwächeren und einfacheren Bewegungen zu den stärkeren und zusammengesetzteren übergehen muß, damit nicht durch Ueberanstrengung Blutarmuth und Schwäche erzeugt werde. — 2) Bei Unterleibsbeschwerden (besonders in Folge sitzender Lebensweise) sind Bewegungen, zumal solche, welche die Bauchmuskeln anspannen, insofern von dem besten Erfolge begleitet, weil sie die Magen- und Darmbewegungen bethätigen und dadurch Verstopfungen und Blähungsbeschwerden heben; weil sie ferner den Pfortaderblutlauf, sowie den Speisesaftzufluß zum Milchbrustgange und Blute befördern und so Stockungen (Hämorrhoiden) entgegentreten. — 3) Auf Lungen- und Herzleiden üben Bewegungen einen weit weniger günstigen Einfluß als auf Unterleibsleiden aus. Nur um einen schmalen und engen Brustkasten seinen Lungen geräumiger und die Athmungsmuskeln zum Athmen tüchtiger zu machen, dazu können sie viel beitragen. Hustende und Personen mit starkem Herzklopfen haben die allergrößte Vorsicht bei Bewegungen anzuwenden. — 4) Hirn- und Nervenaffectionen, wenn sie nicht auf einer mangelhaften Ernährung und Ueberreizung des Nervensystems beruhen, werden durch Bewegungen nicht selten gehoben oder doch gebessert. Am meisten läßt sich von ihnen bei Hypochondrie, Melancholie und Hysterie, bei Schlaflosigkeit, Mißmuth und Gemüthsverstimmungen erwarten. Auch bei Geisteskrankheiten wird neuerlich das Turnen wohlthätig gefunden und lähmungsartige Zustände bessern sich bisweilen dadurch. 5) Störungen im Blutlaufe der verschiedenen Organe (besonders bei sogen. Vollblütigkeit) sind durch Bewegungen, zumal wenn diese alle Muskeln in Thätigkeit versetzen und mit kräftigen Ein- und Ausathmungen verbunden werden, häufig zum Weichen zu bringen. — 6) Zur Verbesserung des Blutes (z. B. bei Fettsucht, Gicht und Rheumatismus, chronischen Hautausschlägen, Vergiftungen, Säuferkrankheit) tragen Bewegungen neben den übrigen diätetischen Hülfsmitteln, zur Neubildung und Reinigung des Blutes viel bei. — 7) Bei Verkrümmungen, besonders der Wirbelsäule, die meistens von Muskelschwäche herrühren und deshalb bei bleichsüchtigen Mädchen so häufig vorkommen, sind zweck-

mäßig angeordnete Bewegungen in den meisten Fällen äußerst vortheilhaft; heilen sie die Verkrümmung in der Regel auch nicht, so bessern sie dieselbe doch oder verhüten ihre weitere Ausbildung. — Nochmals sei erwähnt, daß nicht genug auf passende Ruhe nach und zwischen den Bewegungen geachtet werden kann.

Das Turnen (mit seinen Frei-, Stütz- und Hangübungen) ist allen andern Bewegungen (wie dem Fechten, Schwimmen, Tanzen, Reiten, Spazierengehen) weit vorzuziehen, nur muß es mit Beachtung der oben angegebenen Vorsichtsregeln geschehen, wenn es nicht nachtheilig sein soll. — Das Tanzen, bei welchem ebenfalls die obigen Regeln zu beachten sind, ist eine heilsame Bewegung, sobald es nur nicht zu lange währt und mit Verlust von Schlaf verbunden ist, nicht in heißer, staubiger und verdorbener Luft, in engen Kleidungsstücken und unter Genuß spirituöser Getränke geschieht. Am meisten ist beim Tanzen eine Erkältung der Haut und des Athmungsapparates zu fürchten, weshalb aller plötzlicher Luftwechsel ängstlich zu vermeiden ist. Dagegen fürchtet man sich ganz mit Unrecht vor dem kalten Trinken während und nach dem Tanze (im warmen Lokale). — Das Reiten schafft Unterleibskranken durchaus nicht den Vortheil den man rühmt; nur insofern als dadurch das Blut von den obern Baucheingeweiden nach den untern herabgezogen wird, bringt es vorübergehend Erleichterung.

Das **Aufrechtstehen**, die aufrechte Ruhelage des Körpers, bei welcher der Oberkörper auf den als feste steife Stützen wirkenden Beinen im Gleichgewichte getragen wird, kann nur durch das Steifmachen der Gelenke des Beines (des Fuß-, Knie- und Hüftgelenkes) zu Stande kommen. Diese Steifung kann aber auf zweierlei Weise geschehen; nämlich theils activ durch Muskelkraft, theils mechanisch ohne Mithülfe von Muskelkraft. Das ungezwungene Stehen ist durch die mechanischen Einrichtungen des Knochengerüstes fast allein schon möglich gemacht. Hierbei wirkt hauptsächlich die Schwere der über den durch gespannte Bänder fixirten Gelenken befindlichen Körpertheile, wobei der Rumpf mit den Oberschenkeln ein in sich festes System bildet, das auf den Unterschenkeln, auf den Kniegelenken balancirt. Um aber das Gleichgewicht in den Gelenken und der Stellung eine größere Festigkeit zu erhalten, werden auch noch äußere Muskelkräfte (die großen Gesäß- und Wadenmuskeln) zur Feststellung der Gelenke verwendet. Doch ist die Wirkung dieser Muskeln nicht zu überschätzen und die Kraft, welche dabei verwendet wird, eine nur geringe. Sie haben nur die Aufgabe, bei etwa eingetretenen Störungen der, an sich durch das Skelet mit seinen Bändern schon gegebenen Gleichgewichtslage der einzelnen Körperabschnitte zu einander, die Balance wieder herzustellen. Daß aber Muskelwirkung beim Aufrechtstehen stattfindet, ist dadurch bewiesen, daß nur der belebte Körper mit ungelahmten Muskeln aufrecht gestellt werden kann und daß nach längerem Stehen durch den Aufwand von Muskelkraft Ermüdung eintritt. — Beim bequemen natürlichen (unsymmetrischen) Stehen, welches jeder Mensch als das bequemste ganz instinktmäßig wählt, stützen wir uns nun aber (nach Vierordt) nicht gleichmäßig auf beide Beine (wie beim symmetrischen Stehen der Soldaten in Paradestellung), sondern die Körperlast wird nur von einem Beine getragen, während das andere ganz leicht auf den Boden gesetzt, die Aufgabe hat, durch geringe Streckungen im Kniegelenke das Gleichgewicht, das niemals absolut festgehalten wird, beständig wieder herzustellen. Der Körper hat nämlich beim Stehen eine solche Stellung, daß er, wenn das Gleichgewicht verloren geht, in der Richtung gegen das vorgesetzte Bein überfällt. Dieses bringt dann, mittels ganz geringer Streckung im Kniegelenk, und zwar schon im ersten Augenblick des Ueberfallens, den überfallenden Körper sogleich in die Gleichgewichtslage wieder zurück. Die wichtigsten Benachrichtigungsmittel für das anfangende Ueberfallen sind: die Muskelgefühle, welche so überaus fein sind, daß schon sehr kleine Körperschwankungen dadurch wahrgenommen werden; der Tastsinn der Fußsohle, durch den wir merken, daß der Druck, den die Sohlenhaut des stützenden Beines zu tragen hat, abnimmt, sobald wir nach vorn überzufallen beginnen, während der Druck auf der Sohle des vorgesetzten Beines sich steigert; der Gesichtssinn, durch welchen wir die Schwankung unsers Körpers wahrnehmen (besonders bei Rückenmarkskranken nöthig).

Das **Gehen** beruht auf einer abwechselnden Uebertragung der Körperschwere von einem Beine auf das andere, während zugleich die Beine den Ort wechseln und sich vorwärtsbe-

wegen. *Beim gewöhnlichen Gehen auf ebenem Boden* verhält sich der größte [illegible] unseres Körpers passiv, als Last, die transportirende Thätigkeit geht nur von den [illegible] aus. Diese haben aber hierbei die zweifache Aufgabe: den Rumpf unausgesetzt zu [illegible] und ihn zugleich auch fortzuschieben. In dieser Aufgabe wechseln sie beide ab. Das [illegible] (active) Bein ist auf den Boden angestemmt, unterstützt die Körperlast und schiebt [illegible] wärts, wozu Muskelarbeit nöthig ist; das andere (passive) Bein hängt unterdessen [illegible] am Rumpfe, wobei seine Muskeln ausruhen; es schwingt wie ein Pendel nach [illegible] um am Ende seiner Schwingung auf den Boden gesetzt zu werden und nun dem andern Beine die Rolle des Stützens und Fortschiebens zu übernehmen. Das schiebende Bein [illegible] fährt zuerst, in Folge der Beugung im Kniegelenke, eine zunehmende Verkürzung und [illegible] wieder eine zunehmende Verlängerung mittels der Streckung im Knie- und dann im [illegible] gelenke*), wobei sich die Fußsohle, die den Fußboden anfangs vollkommen berührte, [illegible] hinten nach vorn, wie ein Wagenrad, vom Boden abwickelt, so daß schließlich der [illegible] dem Ballen steht. Jetzt kann das Bein sich nicht weiter strecken und verlängern, es [illegible] giebt nun die active Rolle dem andern Beine, welches mittlerweile nach vorn [illegible] ist und nun zuerst den Körper stützt und dann fortschiebt. Die pendelartige [illegible] des Beines ist dadurch bedeutend erleichtert und kann ohne alle Muskelwirkung [illegible] weil das Bein in der Gelenkhöhle durch den Luftdruck gehalten wird, und zwar durch [illegible] Druck von 22 bis 24 Pfund, welcher etwa dem Gewichte des Beines selbst entspricht; [illegible] wird aber das Gewicht des Beines geradezu aufgehoben und es haben die über das [illegible] gelenk gespannten Muskeln die Schwere des Beines gar nicht zu tragen. Auf dem [illegible] blanc, bei viel niederem Barometerstande, würde dieser Druck blos noch 12 Pfund [illegible] machen, und deshalb stellt sich auf bedeutenderen Höhen weit leichter Ermüdung beim [illegible] ein. *Beim allerschnellsten Gehen* schwingt das eine Bein, während das andere [illegible] und schiebt, so daß der Zeitraum, wo beide Beine auf dem Boden stehen, gleich [illegible] Bei allen andern Geschwindigkeiten kommt dagegen ein Moment vor, wo beide Beine [illegible] dem Boden stehen, denn während z. B. das linke noch stützt, wird das rechte schon [illegible] stützt aber noch nicht, sondern erst dann, wenn das linke sich vom Boden abhebt. — [illegible] Gehen bemerken wir sodann noch: eine Vorwärtsbewegung des Rumpfes, der nur [illegible] einfaches Balancement auf dem stützenden Beine gehalten wird; ein Schwingen der [illegible] wodurch zu starke Horizontalbewegungen des Rumpfes vermieden werden. Denn [illegible] das eine Bein schwingt, schwingt der Arm der andern Seite nach vorwärts, der Arm [illegible] selben Seite aber nach rückwärts. Das schwingende Bein ertheilt nämlich der Schulter [illegible] selben Seite eine Drehbewegung nach vorwärts und diese wird durch das Rückschwingen [illegible] Armes derselben Seite vermindert. — Die allerkürzeste Schrittdauer beträgt ⅓ Sec. [illegible] Hälfte der Schwingungszeit des Beines) und auf eine Minute kommen 180 Schritte [illegible] allerschnellsten Gehen; die größte Schrittlänge beträgt für mittlere Menschen etwa 2½ [illegible] das gewöhnliche bequeme Gehen hat etwa 3 Fuß, das rüstige Gehen 5 Fuß Secunden- geschwindigkeit. — *Das Gehen beim Steigen* verlangt weit mehr Muskelkraft [illegible] deshalb weit ermüdender als das Gehen auf ebenem Boden. Denn nicht blos muß [illegible] stützende Bein den Körper stark heben, sondern es muß auch das andere Bein durch [illegible] kraft auf die nächste höhere Stelle (Stufe) gebracht werden. — *Beim Laufen* tritt [illegible] Moment ein, wo beide Beine in der Luft schweben. Da hierbei keine schiebende [illegible] stattfinden kann, so muß mittels der Kraft gewisser Streckmuskeln dem Rumpfe eine [illegible] bewegung ertheilt werden. Die Beine folgen dabei nicht nur dieser Wurfbewegung des Rumpfes, sondern schwingen auch nach vorwärts. *Beim Sprunglauf* wird der [illegible] durch stärkere Wurfbewegungen höher vom Boden in die Luft geschleudert und die [illegible] sind länger. Im stärksten Eillauf kann ein kräftiger Mann es bis zu einer [illegible] geschwindigkeit von 18 bis 20 Fuß bringen.

Das **Kriechen** kommt dadurch zu Stande, daß beim Liegen auf der Vorderfläche [illegible] Rumpfes die Arme sich strecken, sich aufsetzen und nun durch Beugung den Körper [illegible] ziehen, während zugleich die Beine durch Schieben nachhelfen.

Das **Klettern** geschieht in ähnlicher Weise wie das Kriechen, indem sich die [illegible]

---

*) Manche sinken beim Gehen stärker in die Knie und heben sich dann natürlich [illegible] wieder bedeutender, wodurch ein deutliches Auf- und Abwärtsschwanken zu Stande [illegible] während bei Andern diese Schwankungen kaum merklich und mehr schwebend sind. [illegible] Ruhe in der Bewegung ist schön und für das Auge wohlthuend. Ueberhaupt ist [illegible] Gebrauche unserer Muskeln (beim Gehen, Tanzen, Laufen 2c.) immer dasjenige [illegible] das schönste, was von der verhältnißmäßig geringsten Muskelanstrengung begleitet [illegible] (Vierordt). Beim Paradeschritt, wo das passive Bein nicht seiner Eigenschwingung [illegible] lassen, sondern willkürlich durch Muskeln vorwärts gesetzt wird und dann wieder [illegible] schwingen muß, um den Rumpf zu stützen, wird nicht nur Muskelkraft verschwendet, [illegible] auch gegen die Regeln des schönen Ganges gesündigt.

gestreckten Arme mit ihren Händen anhalten und dann durch allmähliches Beugen den ganzen Körper nachziehen. Zugleich krümmt sich der Rumpf, um die gebogenen Beine möglichst nahe unter den Armen an den zu erkletternden Gegenstand anlegen zu können und dann durch Streckung den Rumpf und die Arme weiter zu schieben.

Schwimmen. Das specifische Gewicht des menschlichen Körpers ist nicht viel schwerer, ja im Moment des tiefen Einathmens sogar leichter als das Wasser, so daß der Schwimmende sich durch das Einathmen allein oben erhalten kann und nur beim Ausathmen stützender Hand- und Fußbewegungen bedarf. Will man sich sodann in der obersten Wasserschicht fortbewegen, was ebenso in der Bauch- wie Rückenlage geschehen kann, so geschieht dies mit Hülfe von Beug- und Streckbewegungen der Arme und Beine.

Beim **Sitzen** ruht der Rumpf auf den beiden gewölbten Sitzknorren oder Sitzbeinhöckern des Beckens (s. S. 114, Fig. III. f.), so daß der Oberkörper auf ihnen wie ein Schaukelpferd auf seinen Kufen sich vor- und rückwärtsrollen kann. Meyer nimmt eine vordere und eine hintere Sitzlage an. Fällt die Schwerlinie des Rumpfes vor die Sitzknorren, d. i. die vordere Sitzlage, so neigt sich der Rumpf etwas vor, (um so mehr, je niedriger der Sitz ist) und ruht nicht blos auf den Sitzknorren, sondern auch noch auf den Schenkeln oder den aufgestemmten Füßen. Die aufrechte Stellung des Rumpfes muß durch Muskelaction erhalten werden und ist deshalb ermüdend; bei übermüdeten Personen fällt bei dieser Sitzlage der Kopf schließlich auf die Knie (und daher das Nicken der im Sitzen Schlafenden). Bei muskelschwachen Kindern wird durch die vordere Sitzlage die Wirbelsäule concav nach vorne gebeugt, und da die Streckmuskeln des Rumpfes zu schwach sind, diese Beugung durch Geradesitzen zu verhüten, so suchen sie dem Rumpfe eine stützende Unterlage durch Auflegen der Ellenbogen auf einen Tisch u. s. w. zu geben. Wird hierbei nur ein, gewöhnlich der rechte Ellenbogen aufgestützt, dessen Schulter dann bedeutend höher steht, während der andere Ellenbogen herabsinkt und mit ihm die dazu gehörige Schulter, dann muß durch eine solche einseitige schiefe Stellung eine Verkrümmung der Wirbelsäule, meistens mit convexer Krümmung nach der rechten Seite entstehen. — Die hintere Sitzlage, bei welcher die Schwerlinie des Rumpfes hinter die Sitzknorren fällt, ist die natürlichere und benutzt das Steißbein zur Unterstützung. Dabei bekommt der Rumpf eine sehr bedeutende Beugung nach hinten und es müssen die Lendenmuskeln die aufrechte Stellung der Wirbelsäule erhalten. Will man in dieser Sitzlage an einem Tische arbeiten, so muß sich der Rumpf stark nach vorne krümmen und überbiegen, so aber auf ähnliche Weise wie bei der vordern Sitzlage Veranlassung zur Rückgratsverkrümmung geben. Das Wechseln zwischen der vorderen und hinteren Sitzlage erleichtert das längere Sitzen. Stets muß aber nach längerem Geradesitzen der Rücken zur Erholung der ermüdeten Rückenmuskeln an einer hohen und sehr schräg stehenden Rückenlehne bequem ausruhen können. Die Kreuzlehnen sind (besonders für Schulkinder) unpassend, weil sie zu diesem Ausruhen nichts beitragen und das Geradesitzen nur wenig unterstützen können.

Das Arbeiten an der Nähmaschine, wobei arme, meist blutarme Arbeiterinnen viele Stunden lang mit den Füßen abwechselnd das Pedal treten, während auch die Muskeln der Arme und des Rumpfes angestrengt werden, ist im höchsten Grade schädlich, wenn es nicht mit den gehörigen Pausen stattfindet und dabei eine reichliche und recht kräftige Nahrung genossen wird. Ein franz. Arzt, Dr. Guibout, nennt die Nähmaschine geradezu einen Fluch für die Arbeiterinnen, denn er beobachtete, daß solche Arbeiterinnen sehr bald in einen hohen Grad von Schwäche, Abmagerung und Erschöpfung verfallen. Es ist deshalb menschlich, zumal in größeren Etablissements, durch Dampf die Nähmaschinen in Thätigkeit zu setzen oder, bei der Hausindustrie, die Cazal'sche selbstthätige Nähmaschine in Gebrauch zu nehmen. Letztere wird durch einen kleinen elektrischen Motor, der mit der Maschine in Zusammenhang gebracht wird, bewegt. Man braucht nur auf einen kleinen Knopf zu drücken und die Maschine beginnt zu arbeiten, genau so, als würde das Pedal getreten. Die Elektricität besorgt das Geschäft und die Arbeiterin überwacht es blos. Eine in einer Ecke stehende oder in einem Schemel verborgene galvanische Säule liefert die erforderliche bewegende Kraft. In der Stunde verbraucht der Apparat etwa für 2 Pfennige Zink, so daß die täglichen Kosten etwa 6 bis 7 Groschen betragen würden.

Das Fahren auf Vélocipèdes ist dem Turnen zu vergleichen und verlangt, ebenso wie dieses, eine ganz allmähliche Steigerung im Betriebe und ja keine Uebertreibung, besonders aber gehörige Pausen zwischen der Anstrengung. Da hierbei ziemlich viel Muskelsubstanz verarbeitet wird, so muß dieser Verlust durch eine reichliche Milch- oder Fleischkost wieder ersetzt werden.

Pflege des gesunden Menschen in den verschiedenen Lebensaltern.

Von seiner Geburt an bis zu seinem natürlichen Tode durchlebt der Mensch folgende Lebensabschnitte (s. S. 411): das Neugebornen-, Säuglings-, Kindes-, Jugend-, Jünglings- (oder Jungfrauen-), Mannes- und Greisenalter; oder: einen Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens. In jedem dieser Lebensabschnitte zeigen sich gewisse Eigenthümlichkeiten, ebensowohl in Bezug auf den gesunden, wie auf den kranken Zustand des Körpers, und deshalb verlangt auch jedes Lebensalter seine bestimmte diätetische Behandlung für Körper und Geist.

I. Das Alter des Neugebornen.

Sobald der Mensch das Licht der Welt, in der Regel mit einem wehklagenden Schreie, erblickt, tritt er in den Stand des **Neugebornen** und wird ein solcher während seiner ersten 6 bis 8 Lebenstage genannt, überhaupt so lange, als er noch die Reste des Nabelstranges an sich trägt. Im Anfange dieser Zeit findet im kindlichen, noch allen Ebenmaßes entbehrenden Körper insofern eine große Revolution statt, als eine Menge Organe, welche vor der Geburt unthätig waren, vorzüglich die Lungen und die Verdauungsorgane, in Thätigkeit treten und andere, wie die Kreislaufsorgane, das Nervensystem, der Harn- und Hautapparat, ihre Thätigkeit ändern, noch andere Organe aber ihre Thätigkeit ganz einstellen. Nicht selten kommt freilich diese Revolution gar nicht oder nur theilweise und in falscher Weise zu Stande, und dann stirbt gewöhnlich das Kind bald nach der Geburt wieder, aus angeborener Lebensschwäche, wie man zu sagen pflegt. Es soll in Städten etwa der zehnte Theil der Neugebornen dem Tode verfallen und hierbei die Sterblichkeit unter den Knaben größer als unter den Mädchen sein. Man glaube aber nun ja nicht etwa, daß die große Sterblichkeit *unter den Neugebornen wie auch unter den Säuglingen* eine natürliche, durch die Zartheit des kindlichen Organismus bedingte sei; sie ist fast nur die Folge der vielen Fehler in der Behandlung der Kinder von *Seiten der Eltern*.

Das neugeborne Kind (etwa 19—22 Zoll lang und 6—7 Pfund schwer) verlebt seine Zeit größtentheils im Schlafe und wird nur durch Eindrücke auf seine Empfindungsnerven zum Schreien gezwungen, was ebensowohl die Angehörigen auf die Bedürfnisse des Kindes aufmerksam macht, wie gleichzeitig auch den Athmungsapparat desselben kräftigt. Diese Eindrücke auf die Empfindungsnerven des Kindes (wie Nahrungsmangel, Nässe, Kälte, Luft- und Stuhlanhäufung im Darme und dergleichen) rufen nun aber nicht etwa Empfindungen, weder angenehmer noch unangenehmer Art (Schmerzen), im Innern desselben hervor, denn das Bewußtseinsorgan, durch welches man empfindet, das Gehirn nämlich, ist zur Zeit noch gar nicht so ausgebildet, daß es empfinden könnte. Das Schreien wird ohne alle Empfindung blos dadurch veranlaßt, daß die Nervenfäden, welche in der spätern Zeit allerdings zum Bewußtwerden der Empfindungen an den verschiedenen Stellen des Körpers dienen, jetzt nur diejenigen Nervenfäden, welche das Schreien veranlassen, in Thätigkeit versetzen, ohne aber im unentwickelten Gehirne, wie später, gleichzeitig Empfindungen erregen zu können. Das Schreien bei kleinen Kindern, wobei dieselben also keine Schmerzen oder überhaupt Empfindungen haben können, ist sonach wie das Thun und Treiben Chloroformirter ein unbewußtes und, in Folge der Nerveneinrichtung (Gesetz des Reflexes s. S. 156) in unserm Körper, ein erzwungenes. Es giebt dieses Schreien der Mutter die Andeutung, daß das Kind irgend Etwas bedarf und dieses Etwas, die Quelle des Schreiens oder der Ort und die Art des Eindruckes auf gewisse Empfindungsnerven, ist dann zu ergründen. Die gewöhnlichste Veranlassung zum Schreien bei gesunden Kindern ist, abgesehen von der Einwirkung der atmosphärischen Luft in der ersten Zeit des Lebens, Nahrungsmangel, sodann ein nasses kaltes Lager und zuweilen auch noch Luft- und Kothanhäufung im (dicken) Darme. Es wird deshalb das Schreien auch recht bald durch Trinkenlassen oder ein warmes trockenes Lager und, hilft beides nicht, durch ein einfaches Klystier von warmem Wasser gestillt werden können. Dauert das Schreien trotzdem noch fort, so ist es entweder ein krankhaftes oder auch schon, wenigstens bei etwas ältern Säuglingen, eine schlechte Angewöhnung.

Die hauptsächlichsten Bedürfnisse des Neugebornen, der übrigens im ersten Bade genau zu untersuchen ist, um seine normale oder vielleicht abnorme Beschaffenheit kennen zu lernen, sind: passende Nahrung und Luft, sowie Wärme und Schutz vor äußern Schädlichkeiten. Ist das Kind gebadet und angezogen, so reiche man demselben etwas Zuckerwasser oder versüßten dünnen Fenchelthee (nicht Rhabarbersäftchen), um den im Munde befindlichen Schleim zu entfernen. — Man gewöhne das Kind ja nicht an das Umhergetragenwerden, an das Wiegen und Schaukeln, denn diese Bewegungen legen den ersten Grund zum Ungezogen- und Trotzigwerden, sondern lasse dasselbe ganz ruhig in seinem weichen, warmen und trockenen Lager; dasselbe besteht am besten

aus einer mit wasserdichter Unterlage überdeckten Matratze (Spreusäckchen), auf welche das Kind im lose umgelegten Wickelbettchen gelegt wird. Dem Kopf wird am besten ein Roßhaarpolster untergelegt. Je nach der Jahreszeit bedecke man das eingewickelte Kind mit einem leichten Federbett, einer Steppdecke oder gar nicht. Dieses Lager kann in einem Korbe (welcher nicht auf die Erde zu setzen ist, da dort die Luft kälter und kohlensäurereicher sein kann) oder im Bettchen sein und muß so gestellt werden, daß das Kind von dem Lichte abgewendet liegt; auch kann es zum Schutze der Augen ein dunkelfarbiges Schirmdach haben, von welchem ein dunkler Schleier herabhängt, um das Kind vor Fliegen, Staub &c. zu schützen. Doch werde der Kopf nicht zu warm eingehüllt. — Zu sogenannten Saug- oder Nutschbeuteln (Zulpen) darf eine vorsichtige und gewissenhafte Mutter nie greifen, um das schreiende Kind zur Ruhe zu bringen, da durch diese Hülfsmittel sehr leicht Krankheiten im Verdauungsapparate veranlaßt werden. — Was die Nahrung des Neugebornen betrifft, so ist die Milch der Mutter die zweckmäßigste; weniger tauglich ist Ammen- und Kuhmilch. Das Darreichen von etwas Anderem aber als Milch (besonders Chamillenthee und einem abführenden Säftchen) gestatte man der Kindsfrau durchaus nicht. Daß eine gesunde Mutter ihr neugebornes Kind selbst stillen soll, wenigstens die erste Zeit seines Lebens, bedarf als eine dem Kinde wie der Mutter heilsame Natureinrichtung keiner weitern Besprechung. Es stehe eine Mutter nur nicht gleich vom Stillen ab, wenn auch in den ersten Tagen die Milchabsonderung noch nicht eine sehr reichliche ist; sie kann es ja auch ruhig abwarten, da der Neugeborne nicht gleich in seinen ersten Lebenstagen sehr viel Nahrung bedarf. Etwa 12 bis 16 Stunden nach der Geburt, nachdem die Entbundene Ruhe genossen hat, lege man das Kind an die Brust, auch wenn noch keine Milch da ist; das Kind zieht die Milch allmählich hervor und macht auch die Warzen zum Stillen geschickt; es muß aber dieser erste Stillversuch nicht zu lange fortgesetzt werden. Uebrigens gebe man dem Kinde regelmäßig, aber nicht zu oft, alle 2 bis 3 oder 4 Stunden Nahrung und lasse dasselbe sich satt trinken. — Sollte eine Mutter aber wirklich nicht stillen können oder ihres Körperzustandes wegen nicht dürfen, was aber nur der Arzt zu bestimmen hat, dann ersetzt Ammenmilch (s. beim Säugling) am besten die Stelle der Mutter-

milch. Da bei der Wahl der Amme auf Mancherlei, was der Laie nicht zu beurtheilen im Stande ist, Rücksicht genommen werden muß, so sollte man diese Wahl nur gewissenhaften Aerzten überlassen. Daß übrigens die stillende Amme hinsichtlich ihrer Ernährung, ihrer Arbeit und Behandlung, des Kindes wegen, gerade so wie die Mutter, wenn diese stillte, gehalten werden muß, versteht sich zwar von selbst, wird aber sehr oft von Frauen, welche Dienstboten für Sklaven ansehen, vergessen. Wo nun aber weder Mutter- noch Ammenmilch dem neugebornen Kinde gereicht werden kann, da darf das Kind durch kein anderes Nahrungsmittel als durch warme Thiermilch ernährt werden, nur muß man diese durch Zusatz von Wasser und Milchzucker der Menschenmilch soviel als möglich ähnlich zu machen suchen (s. später beim Säugling). Am meisten gleicht die Eselsmilch der Menschenmilch; dieser zunächst steht Kuhmilch. Vortheilhaft ist es, die ersten Tage nach der Geburt dem Kinde blos süße Molken zu reichen, um dadurch die etwas abführende Wirkung der ersten ganz dünnen Muttermilch (Colostrum) zu ersetzen und so die Entleerung des zähen, dunkelgrünen Kindspeches aus dem Darmkanale zu befördern. Die sogen. Liebig'sche Suppe kann bei Neugebornen die Milch nicht ersetzen, wohl ist sie aber allenfalls bei älteren Säuglingen anwendbar. — Die Luft, welche der Neugeborne einathmet, sei gleichmäßig warm (+15—17°) und rein, bei Tage und bei Nacht; kalte und Zugluft, Staub, Rauch, Kohlen-, Torf-, Wäsch- und Schweißdunst müssen sorgfältig vermieden werden, wenn sich nicht Krankheiten im Athmungsapparate und im Blute des Kindes entwickeln sollen. Diese reine Luft muß das Kind nun aber auch ungehindert und tief einathmen können, und deshalb darf die Brust und der Bauch desselben nicht fest eingewickelt, Mund und Nase nicht verdeckt werden. — Wärme, natürlich keine übermäßige (keine höhere als die des menschlichen Körpers überhaupt, bis + 30°), ist eine unentbehrliche Bedingung zum Gedeihen und Gesundbleiben des Neugebornen; sowie derselbe warme Luft zum Athmen bedarf, so verlangt er auch eine warme Umhüllung. Kalte, feuchte Wäsche erzeugt sehr leicht Krankheit, ebenso Kühlwerden des Kindes beim Trockenlegen, Umziehen, Waschen und Baden desselben. Da die Haut noch sehr zart ist, so sehe man auch darauf, daß die Wäsche, welche dem Körper unmittelbar, aber nicht etwa zu fest, anliegt, weich und fein ist, denn bei harter,

grober Umkleidung wird durch Reibung leicht rosenartige Entzündung oder Ausschlag erzeugt. — Oeftere Reinigung der Haut, durch warme (etwa 5 Minuten dauernde) Bäder (von + 28—30°) oder Waschungen, dürfen deshalb nicht unterlassen werden, weil die Haut des Neugebornen von früher her noch mit Materien (Käseschleim) überzogen ist, welche der Hautthätigkeit hinderlich sind. Ueberhaupt unterstützt große Reinlichkeit, ebenso in Bezug auf den Körper wie auf die Umhüllung des Kindes, das Gedeihen desselben gar sehr. In durchnäßter Windel wird ein Kind gewöhnlich sehr bald unruhig, und nur wenn es durch Trägheit und Unachtsamkeit der Mutter oder Wärterin allmählich daran gewöhnt wird, bleibt es auch in der Nässe ruhig und ist dann später nur schwer an Reinlichkeit in dieser Beziehung zu gewöhnen. Besonders sind diejenigen Stellen des Körpers, wo die Haut Falten macht und Reibungen, sowie Schweiß, Urin und dergl. ausgesetzt ist (After, Geschlechtstheile, Kniekehle, Achseln, Hals) äußerst rein zu halten und beim Waschen die Falten gehörig auseinander zu machen. Bei dem ersten Entstehen rother Stellen sind diese mit kühlem Wasser öfters abzutupfen und ein mit frischem, ausgelassenem Rindstalg bestrichenes Leinwandläppchen dazwischen zu legen. Austrocknende Streupulver, zumal bleiweißhaltige, sowie Bleiwasser (Goulard'sches Wasser) sind hierbei nicht anzuwenden. Auch die gehörige Reinigung der Mundhöhle und der Augen des Kindes werde nicht vernachlässigt. — Die richtige Behandlung des Nabels, obschon sie eine Sache der Kindfrau geworden ist, muß doch auch von der Mutter gekannt und beaufsichtigt werden, da gar nicht selten durch Mißhandlungen des Nabelschnurrestes oder des eiternden Nabels tödtliche Blutungen und Entzündungen (gewöhnlich mit Gelbsucht) hervorgerufen worden sind. Man wehre deshalb jedem Versuche, die Trennung des Nabelschnurrestes zu beschleunigen, vermeide jedes Dehnen und Zerren daran, sowie jeden stärkeren und anhaltenden Druck; den nach Abfall des Nabelstrangs noch eiternden Nabel reinige man ja recht oft durch Auftröpfeln lauen Wassers und sanftes Abtupfen und belege ihn dann öfters mit einem feinen weichen Leinwandläppchen, welches mit frischem ausgelassenem Talge bestrichen ist. Stärkere Entzündung und Eiterung oder gar Verschwärung lasse man vom Arzte behandeln. — Des gehörigen Schutzes und der richtigen Behandlung bedürfen bei Neugebornen nun vorzugsweise

noch die Sinneswerkzeuge und zwar ganz besonders das Auge. Denn da die Sinnesnerven und das Gehirn noch äußerst weich und zart sind, so können starke Eindrücke auf dieselben sehr leicht Lähmungen (Blindheit, Taubheit) oder doch wenigstens Schwäche der Sinne hervorrufen. Es sind deshalb starke und grelle Töne, sehr helles Licht und starke Gerüche vom Kinde abzuhalten. Wie das Auge des Neugebornen zu behandeln ist, wurde S. 568 besprochen.

Fassen wir nun das, was eine Mutter oder ihre Stellvertreterin bei einem neugebornen Kinde zu beachten hat, kurz zusammen, so ergeben sich folgende Regeln: Der Neugeborne erhalte eine reine, trockne, warme, lockere und zarte Umhüllung, trinke passende Milch, athme bei Tag und Nacht eine warme reine Luft ein, werde rein gehalten und vor allen stärkeren Sinneseindrücken, sowie überhaupt vor äußern Schädlichkeiten geschützt. Werden diese Regeln gehörig befolgt, dann wird ein neugebornes Kind, wenn es sonst gesund geboren wurde, nicht leicht von Krankheit befallen. Ueber die Krankheiten des Neugebornen s. später; über die Augenentzündung Neugeborner s. S. 567.

Gesündigt gegen den Neugebornen wird häufig: durch zu festes Einwickeln, nicht gehörig warmes, trockenes und reines Lager und zu warme Kopfbedeckung; — durch Darreichen eines abführenden Säftchens und durch Zulpen (an Saug- oder Nutschbeuteln); — durch Einfallenlassen zu grellen Lichtes in die Augen und falsche oder unzureichende Reinigung dieser Sinnesorgane; — durch rauhe und unreine, übelriechende Luft zum Athmen; — durch Erkältung beim Baden; — durch zu geringe Sorgfalt und Reinlichkeit bei Behandlung des Nabels; — durch unreine feuchte Wäsche und Umgebung.

Weiteres s. später bei Wochenbett.

II. Das Säuglingsalter.

Aus dem Alter des Neugebornen tritt der Mensch in das des Säuglings, und dieses begreift, mit Ausnahme der frühesten Lebenstage, die ersten 9 bis 12 Monate nach der Geburt in sich, sonach die Zeit, während welcher das Kind von der Mutter gesäugt werden soll. In dieser Lebensepoche, in welcher jedenfalls

schon die Erziehung durch richtige Gewöhnung beginnen muß, werden sehr oft so arge Verstöße gegen die Behandlung, zumal gegen die Ernährung des Kindes gemacht, daß dasselbe entweder zeitlebens an den Folgen derselben zu leiden hat oder daran sehr bald zu Grunde geht.

Die wichtigsten Momente im Säuglingsalter sind das allmähliche Erwachen der Sinne, dem alsdann die ersten Spuren des Verstandes, der Sprache und willkürlichen Bewegung, das Aufmerken und Lächeln zu verdanken sind, und der Ausbruch der Zähne im 7., 8. oder 9. Monate. Der Körper des Säuglings gewinnt in Folge von Fettablagerung an Rundung, seine Musculatur (das Fleisch) wird nach und nach kräftiger, die Haut derber, die Knochen härter und die große Neigung zum Schlafen nimmt immer mehr ab. Der Säugling wächst um 6—8 Zoll, also zu einer Länge von 24—26 Zoll, während sein Gewicht sich um 10—12 Pfund bis zu 18 Pfund vermehrt. Der weichen wässerigen Beschaffenheit der Hirnsubstanz wegen ziehen stärkere, besonders krankhafte Reizungen der zum Gehirn leitenden Sinnes- und Empfindungsnerven, durch Uebertragung ihrer Reizung auf Bewegungsnerven, sehr leicht widernatürliche Bewegungen nach sich und deshalb werden Säuglinge häufig, auch bei ganz unbedeutenden Krankheitszuständen, von Krämpfen (Convulsionen) befallen, die sonach in diesem Lebensalter weniger gefährliche Erscheinungen als im spätern Leben sind. Am Schädel des Säuglings befindet sich vorn in der Mitte über der Stirn eine dünne, nicht verknöcherte Stelle, die große oder Stirnfontanelle (das Plättchen), welche sich erst im 2. oder 3. Lebensjahre schließen darf, wenn das Verstandesorgan, nämlich das in der Schädelhöhle verborgene Gehirn, nicht in seinem Wachsthume gestört und das Kind schwachsinnig werden soll. — Von Seiten der Eltern ist bei der Erziehung des Säuglings ebensowohl auf die körperliche, wie auch schon auf die geistige Entwickelung große Aufmerksamkeit zu verwenden, in ersterer Hinsicht kommt vorzugsweise die Ernährung und Vermeidung von Krankheiten in Betracht, in letzterer findet das Gesetz der Gewohnheit und Nachahmung seine Anwendung.

Die **Nahrung** des Säuglings darf nur Milch sein und zwar die der Mutter, wenn nicht gewichtige Gründe derselben das Stillen verbieten. Man sollte aber zur Beurtheilung der Wichtigkeit dieser Gründe stets den Arzt zu Rathe ziehen, da in jedem einzelnen Falle die ernstlichste Erwägung nöthig ist. Im Allgemeinen läßt sich nur sagen, daß es weder für die Mutter noch für das Kind von Vortheil, aber wohl von Nachtheil ist, wenn kraftlose, blutarme, kurzathmige und hustende, überhaupt an irgend einem chronischen Uebel leidende Frauen stillen. Ebenso sollten auch Mütter, welche schon mehrere Kinder verloren haben, die sie selbst stillten, ferner Mütter, welche während des Stillens bleich (blutarm), mager, kraftlos und sehr reizbar werden,

sodann diejenigen, denen das Saugen des Kindes heftige Schmerzen verursacht, die von der Brust zum Rücken und Kopfe ziehen, alle diese sollten, zumal wenn sie nicht bei gutem Appetite sind, vom Stillen ablassen. Stillt nun aber eine Mutter, dann hat sie auch die Verpflichtung, Alles zu vermeiden, was ihrem eigenen Körper und dadurch auch dem des Säuglings schaden könnte (wie Erkältungen, Gemüthsbewegungen, Diätfehler, Mangel an Schlaf, starke Anstrengungen u. dgl.), dagegen muß sie Alles thun, was ihrem Kinde nützt. Zu letzterem gehört ganz besonders die Wahl passender, nahrhafter und leicht verdaulicher, aus thierischen und pflanzlichen Nahrungsstoffen zusammengesetzter Speisen, d. h. solcher, welche eine gute, die richtige Menge an Käsestoff, Butter, Zucker und Salzen enthaltende Milch zu erzeugen im Stande sind, wie: Milch und Fleisch (mit dem gehörigen Fette), Ei (Eiweiß und Dotter), Hülsenfrüchte (Erbsen, Linsen, Bohnen, aber durchgeschlagen) und Nahrungsmittel aus den verschiedenen Getreidearten (aus Weizen, Roggen, Mais, Reis, Hirse 2c.). Niemals darf ein und dasselbe Nahrungsmittel zu lange genossen werden; eine gemischte und wechselnde Kost ist vorzuziehen. Neben dem Essen muß aber auch auf ein reichliches Trinken nicht erhitzender Getränke (von Wasser, Milch oder leichtem Biere) gehalten werden, damit das Blut und die Milch der Mutter stets den gehörigen Flüssigkeitsgrad erhalte. Es versteht sich übrigens ganz von selbst, daß ebensowohl im Essen wie im Trinken gehörig Maß zu halten ist, um die Verdauung nicht zu stören. — Zur richtigen Diät einer Stillenden gehört nun, außer der passenden Kost, auch noch das Einathmen einer reinen Luft, mäßige Bewegung, hinreichender Schlaf und Gemüthsruhe. Alle Leidenschaften (auch die geschlechtlichen) sind soviel als möglich zu beherrschen und zu mäßigen. Nach Gemüthsbewegungen (Aerger, Schreck, großer Freude) ist es gut, das Kind nicht sogleich anzulegen, wohl aber die Milch abzuziehen und erst einige Stunden nachher wieder zu stillen. Die Brüste sind warm und bedeckt zu halten, aber nicht einzuengen und zu drücken.

Muß die Stelle der Mutter von einer Amme ersetzt werden, dann sollte die Wahl derselben zuvörderst nur durch den Arzt und zwar nach vorheriger sehr genauer Untersuchung (auch der Geschlechtstheile) geschehen, und nur mit Zustimmung des Arztes sollte

eine Mutter ihrer Sympathie oder Antipathie bei einer solchen Wahl folgen. Wo möglich muß das Kind der Amme, welches natürlich eben sowenig wie die Milch derselben unbeachtet zu lassen ist, dasselbe Alter wie das zu stillende haben, weil sich während der Zeit des Stillens allmählich nach dem Bedürfnisse des wachsenden Kindes die Beschaffenheit der Muttermilch etwas ändert. Die Amme soll wenigstens nicht über 6 oder 8 Wochen vor der Mutter entbunden worden sein. Die Milch von Brünetten soll übrigens nahrhafter als die von Blondinen sein. Hat man unter mehreren gesunden Ammen die Wahl, dann wähle man die, welche mit der Mutter von gleicher oder ähnlicher Constitution ist. Durchaus nöthig ist, daß die Amme von der Mutter fortwährend gehörig beaufsichtigt wird, besonders hinsichtlich der Menge ihrer Milch, der richtigen Nahrung, der Vermeidung von Erkältung und der Reinlichkeit. Nicht selten gebrauchen Ammen, bei denen die Milch sparsamer wird, diese und jene Hülfsmittel zur Sättigung des Kindes, welche demselben Nachtheil bringen. Man beobachte deshalb das Kind beim Trinken und achte auf die Menge der Urin- und Stuhlausleerungen des Säuglings, der natürlich auch nicht viel ausleeren wird, wenn er nicht genug Nahrung bekommt. Unpassend ist die Amme für das Kind, wenn dasselbe nicht zunimmt, wohl gar welk und mager wird, fortwährend unruhig und mit Blähungen oder Durchfall behaftet ist. — Was die Behandlung der Amme betrifft, so muß die Nahrung derselben natürlich gehörig nahrhaft sein, wie bei der stillenden Mutter, einfach und der Amme zusagend, aber nicht zu sehr von der abweichend, welche die Amme früher genossen hat. Ebenso darf eine an anstrengende Arbeit gewöhnte Person nicht müßig dasitzen. Mäßiges Arbeiten und der tägliche Genuß frischer Luft nützt jeder Amme. Sowie nun die Mutter an die Amme ziemlich viel Ansprüche macht, so vergesse eine Mutter aber auch nicht, daß sie Pflichten gegen eine Amme zu erfüllen hat. Eine freundliche aber ernste und consequente Behandlung, ohne zu weit getriebene Freundlichkeit und Vertraulichkeit, wird bei den meisten Ammen gut anschlagen. Daß einer Amme Manches nachzusehen ist, versteht sich von selbst. Sie ist ja aber auch nicht die Mutter des Säuglings. Daß ein Kind mit der Mutter- oder Ammenmilch den Charakter seiner Ernährerin oder wohl gar Laster mancher Art einsaugen sollte, ist blanker Unsinn: Laster sind stets erst anerzogen. — Weder Mutter

noch Amme dürfen das Kind zu sich in's Bett nehmen, weil im Schlafe schon manches Kind erdrückt worden ist. Der Eintritt der Regel während des Stillens ist kein Hinderniß für dessen Fortsetzung.

Das Aufziehen des Kindes ohne Mutter- und Ammenmilch ist ein äußerst schwieriges, nur von sehr gewissenhaften Müttern richtig auszuführendes Geschäft und darf in den ersten 6 bis 8 Monaten nur durch Thiermilch geschehen, welche in ihrer Beschaffenheit und Temperatur der Muttermilch so ähnlich als möglich herzustellen ist. Eine Hauptbedingung des glücklichen Erfolges hierbei ist: gute Milch und die größte Reinlichkeit. Eselsmilch würde der Kuhmilch deshalb vorzuziehen sein, weil jene in ihrer Zusammensetzung der Frauenmilch am ähnlichsten ist. Kuhmilch, welche in der Regel zum Aufziehen der Kinder verwendet wird, ist im Vergleich zur Frauenmilch zu reich an Butter und Käse, dagegen zu arm an Milchzucker, sie muß deshalb mit Wasser verdünnt und mit Milchzucker versetzt werden. Der Grad der Verdünnung richte sich nach dem Alter des Kindes: anfangs ist wenigstens die Hälfte oder ein Drittel Wasser zuzusetzen, allmählich ein Viertel und endlich ein Fünftel; erst nach dem 6. oder 7. Monate kann unverdünnte Milch gereicht werden. Da aber durch dieses Verdünnen der Buttergehalt der Milch mehr als gehörig vermindert wird, so ist es nöthig, noch etwas Sahne (Rahm) zuzufügen. Man verfahre deshalb auf folgende Weise: man nehme nicht blos Milch (von der Kuh weg), sondern auch noch Rahm und zwar von beiden gleiche Theile, verdünne diese Mischung nach dem Alter des Kinder mit einer größern oder geringern Menge Wassers und setze soviel Milchzucker hinzu, daß diese Verdünnung schwach süßlich schmeckt. Die Milch ist womöglich von ein und derselben Kuh zu nehmen und diese Kuh, welche nicht vor zu langer Zeit geworfen haben darf, muß gesund, von gutem Ansehen sein. Es giebt viel schwindsüchtige Kühe, deren Milch möglicher Weise schädlich sein könnte. — Die Temperatur des Getränkes muß stets von einigen zwanzig Graden sein und das Gefäß, woraus das Kind trinkt (am besten eine gläserne Saugflasche oder ein Schiffchen von Porzellan), immer äußerst rein. Das Saughütchen auf der Flasche, was wie diese peinlich rein zu halten ist, sei von schwarzem Gummi, da an den weißlichen Gummisaugern Schwefel und Zinkoxyd haften kann. Auch die schwarzen Sauger müssen sofort entfernt werden, wenn sie nach dem Gebrauche irgend einen fremdartigen Geruch wahrnehmen lassen. Wäre eine gute Milch nicht zu erlangen, dann würde eine Verdünnung derselben mit schwacher Fleischbrühe anstatt mit Wasser die Nahrhaftigkeit vermehren, auch könnte allenfalls noch eine Eilösung (des Eiweißes und Dotters) als Nahrungsmittel angewendet werden. Wird die Milch schwer verdaut, so versuche man Zusätze von Zuckerwasser, Schleim oder geschlagenem Eiweiß (um den gerinnenden Käsestoff fein zu vertheilen). — Neuerlich ist von Liebig ein Ersatzmittel für die Mutter- und Ammenmilch angegeben und S. 464 beschrieben worden. Empfehlenswerther als dieses Ersatzmittel ist die (mit Zucker) condensirte Milch in richtiger Verdünnung ohne weiteren Zuckerzusatz (s. S. 465).

Das **Entwöhnen** des Kindes von der Brust, ein sehr

wichtiger Moment für das Kind, sollte niemals vor oder gerade während des Ausbruchs der Zähne, sonach vor Ablauf des ersten Jahres und bei Kindern schwächlicher, ungesunder (besonders brustkranker) Aeltern noch weit später stattfinden; es geschehe nicht plötzlich, sondern allmählich, innerhalb eines Zeitraums von etwa 14 Tagen bis 3 Wochen, wo möglich in einer Jahreszeit, wo das Kind in die freie Luft getragen werden kann. Die Stillende genieße jetzt weniger nahrhafte und milchmachende Speisen, das Kind werde seltener an die Brust gelegt und erhalte dafür andere, aber ja nur flüssige Nahrung (gute Kuhmilch und Fleischbrühe mit gequirltem Ei und Milchzucker). Nie werde dem Kinde, welches entwöhnt werden soll, zuerst bei Nacht die Brust entzogen. Nachdem dasselbe immer seltener die Brust und dafür immer mehr andere Nahrung erhalten, gebe ihm die Mutter oder Amme in einer Morgenstunde den letzten Trunk, und gehe ihm dann soviel als möglich aus den Augen, um keine Erinnerung an die Brust im Kinde zu erwecken. — Wird ein Kind bald nach dem Entwöhnen unwohl, magert es sehr ab, bekommt Durchfall oder Brechen, dann muß es durchaus wieder einige Zeit lang an der Brust ernährt werden.

Die **Luft**, welche der Säugling einathmet, sei stets rein und niemals sehr kalt, weil sonst ziemlich gefährliche Krankheiten im Athmungsapparate äußerst leicht zu Stande kommen können. Besonders werde schneller Wechsel zwischen warmer und kalter Luft ängstlich vermieden und während des Schlafens immer auf reine warme Luft (von etwa + 14—16° R.) gehalten. Bei Ost- und Nordwind, überhaupt bei kalter Luft sollten Säuglinge stets in der warmen Stube bleiben. Ganz vorzüglich ist dies aber nothwendig, wenn sich Zeichen vom Schnupfen oder Husten beim Säugling einstellen, denn werden diese nicht beachtet, dann entwickelt sich sehr leicht eine tödtliche Lungenentzündung.

Warme Bäder oder Waschungen der Haut sind dem Säuglinge zu seinem Wohlsein ganz unentbehrlich. Sie müssen täglich und mit der nöthigen Vorsicht angewendet werden, wo möglich am frühen Morgen, bald nach dem Erwachen und vor dem Trinken des Kindes. Vorsicht ist aber insofern beim Baden und Waschen anzuwenden, als sehr leicht durch dasselbe eine Erkältung der Haut und dadurch ein gefährlicher Magen- und Darmkatarrh (mit Durchfall, Brechen) zu Stande kommen kann. Die Tem-

peratur der Zimmerluft und des Badewassers ist deshalb wohl zu beachten; erstere darf nicht unter + 16° sein, letztere in den ersten Monaten gegen + 27°, später etwa + 25—23°. Die alte gebrauchte Wäsche des Kindes gleichzeitig mit in das Bad zu legen, ist eine nicht zu billigende und dem Säugling nachtheilige Unreinlichkeit. Bisweilen, besonders bei sogenannten unruhigen Kindern, ist es von Nutzen, beruhigend und schlafbringend, das Kind Abends unmittelbar vor Schlafengehen noch einmal oder nur zu dieser Zeit zu baden. Im Bade ist die Haut mit einem Schwamme oder einem Stückchen Flanell gehörig abzureiben, niemals aber das Auge mit demselben Schwamme zu reinigen, sondern immer nur mit eigens für die Augen bestimmten reinen, weichen Leinwandsläppchen. Beim Herausnehmen des Kindes aus dem Bade hülle man es sofort in ein gewärmtes Leinwandtuch, trockne und reibe es ab und reiche ihm nach dem Anziehen die Brust oder Milch. Gleich nach dem Bade das Kind an die freie Luft zu schicken kann gefährlich werden. — Das Waschen des Kindes mit warmem Wasser kann das Baden nie ersetzen und verlangt eine noch weit größere Vorsicht (vor Erkältung) als dieses. — Es giebt übrigens Kinder (gewöhnlich blonde mit sehr zarter Haut), welche das Baden nicht vertragen können, sehr aufgeregt und schnupfig darnach werden; bei diesen sind dann weit seltener (die Woche ein- oder zweimal) Bäder neben täglichen Waschungen anzuwenden.

Was die **Kleidung** des Säuglings betrifft, so ist hierbei zuvörderst auf die größte Reinlichkeit und Trockenheit zu halten, sodann darauf zu sehen, daß sie nirgends, besonders nicht am Brustkasten und Bauche, beengend oder die Bewegungen hindernd wirkt und doch auch gehörig wärmt. Besonders dürfen Arme und Beine nicht fest eingewickelt werden, auch ist die Leibbinde (am besten schwimmhosenähnlich, damit sie sich nicht über den Bauch hinausschieben kann) nicht fest anzulegen, damit das Athmen nicht behindert werde, jedoch ist dieselbe nicht wegzulassen, weil sie den Bauch warm hält, und dadurch dem bei Säuglingen stets gefährlichen und durch Erkältung des Bauches leicht entstehenden Durchfall entgegentritt. — Der Kopf muß im Zimmer bei Tag und Nacht unbedeckt bleiben, im Freien aber leicht bedeckt werden. — Ganz vorzüglich ist beim Austragen des Kindes darauf zu achten, daß die Luft nicht unter die Kleider an die

bloßen Beine und den nackten Bauch zieht, weil sonst recht leicht gefährliche Erkältung und Durchfall zu Stande kommt. Ebenso müssen Kinder, welche herumzukriechen anfangen, Höschen, sowie nicht zu kurze Strümpfe und Kleidchen tragen; übrigens darf das Gewicht der Kleider nur auf den Schultern ruhen (durch Schulterbänder), ja nicht etwa durch festes Anlegen an den Körper gehalten werden. Die Füßchen sind, besonders im Winter, durch weiche, wollene Strümpfe gehörig warm zu halten. Eine schlechte Mode ist es, die Hemdchen und Röckchen, doch wohl nur wegen bequemern Anziehens, hinten am Rücken offen sein zu lassen, weil so der Rücken, der durch das Liegen warm wird, sehr leicht erkältet werden kann. Man kleidet das Kind deshalb am besten so an, daß der offene Theil des Hemdchens nach hinten, der des Röckchens aber nach vorn kommt. — Die Windel muß hübsch warm, rein und weich sein.

Die **Sinneswerkzeuge** des Säuglings verlangen eine sehr aufmerksame Behandlung, wenn sie nicht für das ganze Leben geschwächt oder gar gelähmt werden sollen. — Das Auge (s. S. 569) ist vor jedem starken und grellen Licht zu schützen, und nie darf ein plötzlicher Uebergang vom Dunkeln in das Helle stattfinden. Es ist eine sehr schädliche Gewohnheit der Eltern und Erzieher, das Kind nahe an helles Licht zu halten und hineinsehen oder längere Zeit den Mond oder blitzenden Himmel anschauen zu lassen. Wird der Säugling im Bett oder Wagen liegend in's Freie gebracht, so darf ihm die Sonne ja nicht senkrecht in's Gesicht scheinen. Glänzende und kleine Gegenstände dürfen dem Kindesauge nicht zu nahe und lange vorgehalten werden. — Das Gehörorgan ist vor starken und grellen Tönen, das Geruchsorgan vor allen starken Gerüchen zu schützen.

Das **Zahnen**, der Ausbruch der ersten Zähne, wird von den Müttern weit mehr, als es nöthig ist, gefürchtet, denn es veranlaßt niemals ernstliche Erkrankungen, nämlich bei Kindern, welche richtig und nach den vorstehenden Regeln erhalten wurden. Alle gefährlichen und tödtlichen Krankheiten bei zahnenden Kindern, wie Lungenentzündungen, Brechdurchfall, Fieber mit Krämpfen u. s. w., rühren von andern Ursachen (meist von Diätfehlern und Erkältungen), als vom Zahnausbruche her. Sectionen von Kindern, die am Zahnen gestorben sein sollten, ergeben die Wahrheit dieses Ausspruchs. Allerdings geht nicht immer, doch sehr oft, der Zahnausbruch ohne alle Beschwerden vorüber, aber es sind diese stets ungefährlich, auch wenn sie bis zu fieberhaften und krampfhaften Affectionen (Convulsionen)

ausarten sollten. Die gewöhnlichsten Erscheinungen beim Zahnen sind folgende: das Kind ist zeitweilig unwillig und unruhig, speichelt viel, es schreit bisweilen laut auf, ist aber bald wieder ruhig, es schreckt im Schlafe manchmal zusammen, die Wangen bekommen in der Nähe des Mundes manchmal rothe Flecke und selbst Ausschläge, das Zahnfleisch wird heiß, roth, geschwollen; das Kind, welches anfänglich öfters in den Mund griff und sich gern am Zahnfleische streichen ließ, will jetzt den Mund unberührt haben; es trinkt und urinirt weit öfter als gewöhnlich, nichts ist ihm recht. Mit dem Durchbruch einiger Zähne verschwinden meistens alle Zufälle. Die durchbrechenden Zähne werden **Milchzähne** genannt; sie erscheinen gewöhnlich im 7. oder 8., wohl auch im 10. oder 11. Monate, meistens paarweise und in dem Unterkiefer früher, als im Oberkiefer, zuerst unten die beiden mittelsten Schneidezähne, dann oben das mittlere Paar derselben, hierauf folgen die äußern Schneidezähne wechselnd bald oben, bald unten. Erst im 2. Jahre brechen die vordern 2 Backzähne und zuletzt die Eckzähne durch, so daß ein Kind gegen das Ende des 2. Lebensjahres 20 Milchzähne besitzt, die ihm bis zum 7. Jahre bleiben. Die angegebene Ordnung, in welcher die Milchzähne hervortreten, steht aber nicht ganz fest, sondern kann mannigfache Abänderungen erleiden, ohne deshalb Gefahr zu bringen oder auf eine schlechte Constitution hinzudeuten. Mädchen sind im Zahnen den Knaben gewöhnlich voraus. Das beste Linderungsmittel bei Zahnbeschwerden ist öfteres Betupfen des Zahnfleisches mit kaltem Wasser, auch kann man dem zahnenden Kinde unschädliche Gegenstände zum Daraufbeißen geben, wie: Veilchenwurzel, Kautschuck (aber nicht vulkanisirten) u. s. w. Uebrigens ist das zahnende Kind nicht anders, als vorher angegeben wurde, zu behandeln, also mit passender Milch, reiner warmer Luft, zweckmäßiger Kleidung und großer Reinlichkeit.

Erziehung des Säuglings. — Auch der **Säugling** bedarf schon der **Erziehung**, und zwar **ebensowohl der körperlichen wie der geistigen**, wenn aus einem Menschen etwas Ordentliches werden soll. Sie gründe sich auf das Gesetz der **Gewöhnung** und der **Nachahmung**. Das erstere Gesetz erfordert eine consequente und öftere Wiederholung des Anzugewöhnenden, so daß dieses nach und nach zur andern Natur wird, das letztere verlangt richtige Vorbilder; beide bedürfen aber mit dem fortschreitenden Wachsthume des Kindes einer allmählichen Steigerung. So lange Aeltern in dem Wahne stehen, der Geist (d. h. die Fähigkeit des Gehirns zu fühlen, zu denken und zu wollen) trete so ohne Weiteres zu einer bestimmten Zeit (wenn der Verstand kommt, wie man zu sagen pflegt) in den Körper hinein, so lange kann von einer vernünftigen Erziehung gar keine Rede sein. Nur durch der Sinne Pforten zieht allmählich der Geist in unsern Körper ein und die durch Sinneseindrücke erregte geistige Thätigkeit des Gehirns kann nur durch

Gewöhnung den gehörigen Höhegrad erreichen. Daß die Sinne die Erwecker und Vermittler des Verstandes sind, zeigt sich deutlich beim Mangel derselben: bei Blindheit und gleichzeitiger Taubheit bleibt der Mensch fast geistlos. Wie aber auch die Nachahmung zur Erweckung des menschlichen Geistes beiträgt, beweisen erwachsene Menschen (wie Caspar Hauser), die von Jugend an nur sich selbst überlassen blieben oder blos mit Thieren Umgang hatten; bei ihnen fanden sich keine Spuren des menschlichen Geistes und nur thierische Manieren (s. S. 312). Also nochmals: Sinneseindrücke, Gewöhnung und Nachahmung legen den Grund zur guten und schlechten Erziehung. Man vermeide deshalb Alles, was dem Kinde zur unnöthigen Gewohnheit wird. Eine Mutter darf bei aller Liebe zum Säugling sich nie durch falsche Nachgiebigkeit zur Sklavin des Kindes machen.

Die **körperliche Erziehung** des Säuglings beziehe sich auf den Nahrungsgenuß, den Schlaf, die Bewegungen und die Reinlichkeit. — Hinsichtlich der Nahrung, die nur in Milch bestehen soll, verfahre man so, daß diese blos in den ersten Tagen (höchstens Wochen) stets dann gereicht werde, wenn der Säugling schreit, bald aber nur zu bestimmten Zeiten, und zwar etwa viermal täglich (vielleicht in der Frühe, um Mittag, gegen Abend und bei Anbruch der Nacht), des Nachts aber, wo sich die Ernährerin durch Schlaf stärken soll, gar nicht. Man lasse sich jetzt durch das Schreien des Kindes ja nicht in dieser Ordnung stören, forsche aber nach der Ursache dieses Schreiens (s. S. 597), da diese eine andere als Hunger und zu entfernen sein könnte (z. B. Nässe, Kälte, Blähung, Verstopfung, unbequeme Lage, Stiche von Nadeln oder Insekten). Niemals vergesse man, daß beim Kinde, wenn es durch Schreien seine Bedürfnisse gleich befriedigt fühlt, das Schreien zur Erreichung seines Willens sehr bald zur Gewohnheit wird und nur schwer wieder abzugewöhnen ist. Zur bestimmten Zeit mag nun aber das Kind, in Absätzen, so viel trinken als es nur immer trinken will, jedoch gewöhne man dasselbe nicht daran, beim Trinken zwischendurch ein Weilchen zu schlafen. — In Bezug auf den Schlaf verhält sich ein junger Säugling anders als ein älterer, denn während das Kind die erste Zeit seines Lebens (wahrscheinlich wegen mangelnder bewußter Thätigkeit seines Gehirns) fast nur im Schlafe verlebt, mindert sich das Schlafen immer mehr mit dem allmählichen

Erwachen der Sinne und der dadurch angeregten Geistes-(Gehirn-)Thätigkeit. Denn nur das Gehirn schläft. Wie im Essen muß nun aber auch im Schlafen nach und nach die gehörige Ordnung hergestellt werden, so daß endlich das Kind eine ganz bestimmte Zeit lang wach und eine andere (besonders in der Nacht und nach dem Trinken) schlafend erhalten wird. Hierbei beobachte man aber noch folgende Regeln: das Kind schlafe in seinem eigenen Bettchen, bleibe gehörig zugedeckt (weil es sonst sehr leicht zu Bauchverkältung und zum Durchfall kommen kann) und werde nicht an unnöthige, später beschwerliche Hülfsmittel zum Einschlafen gewöhnt, wie z. B. an das Einsingen, an das Anhalten des Kindes an die Hand, den Hals oder Busen der Pflegerin, an Licht u. s. f. Ist das Kind in dieser Hinsicht schon verwöhnt, dann lasse man sich durch sein Schreien ja nicht abhalten, ihm diese Verwöhnung abzugewöhnen, im Nothfalle selbst durch einige Schläge auf das Gesäß. — Die Bewegungen, theils solche, welche mit dem Kinde von Andern vorzunehmen sind (passive), theils die, welche das Kind selbst zu machen hat (active), sind bei der Erziehung eines Säuglings nicht ohne Bedeutung. Zuvörderst muß alles Tragen, Umherschleppen, Schaukeln und Wiegen des Kindes, zumal wenn dasselbe schreit, unterbleiben, dagegen ist das Fahren des liegenden oder sitzenden Säuglings zeitweilen, besonders im Freien, zu empfehlen, aber nicht als Beruhigungsmittel zu gebrauchen. Ein sehr nachtheiliger Wunsch der meisten Mütter ist es, ihr Kind sobald als möglich aus dem Bettchen zu nehmen und im Kleidchen auf ihrem Arme sitzen zu sehen. Die Nachtheile des zu zeitigen Aufsitzenlassens eines Säuglings sind Verkrümmungen der Wirbelsäule und Störungen in der Entwickelung innerer lebenswichtiger Organe in Folge des Zusammenkrümmens des Rumpfes, welcher den großen und schweren Kopf nicht zu tragen vermag. Es darf ein Kind durchaus nicht früher an das Sitzen gewöhnt werden, als bis es zu der Kraft gelangt ist, seinen Kopf gerade und steif zu halten und sich selbst aufzurichten. Dies ist gewöhnlich aber erst nach dem fünften Monate möglich. Da nun das Herumtragen des Kindes auf dem Arme von Seiten der Mutter oder Wärterin, trotzdem daß es unnöthig ist und das Kind dadurch schon verwöhnt wird, doch nicht abkommen wird, so werde dabei wenigstens die Vorsichtsmaßregel gebraucht, das Kind wechselweise bald auf

den einen, bald auf den andern Arm zu nehmen, damit es nicht schief werde. — Ebenso schädlich wie die übereilte Gewöhnung an das Aufrechtsitzen sind die zu zeitigen Steh- und Gehversuche, welche mit dem Kinde unternommen werden. Auch hier ist es das Beste, das Kind nicht eher auf die Beine zu stellen, als bis es aus eigenem Kraftgefühl aufzutreten und zu laufen beginnt, und dies ist im zehnten oder elften Monate der Fall. Bis dahin mag das Kind, nachdem es sitzen gelernt hat, auf dem mit einer Decke oder weichen Kissen belegten Erdboden herumkriechen und an Gegenständen, an denen es sich nicht verletzen kann, das Aufstehen erlernen. Gehkörbe, Laufwägen, Laufzäume und dergl. Hülfsmittel zur Unterstützung beim Laufenlernen taugen, weil sie stets nachtheilig auf die Brust wirken, alle nichts, höchstens ist ein locker angelegter Laufzaum dann von Vortheil, wenn das Kind schon laufen kann, aber noch ungeschickt oder etwas großköpfig ist; dann soll aber der Laufzaum, der übrigens nicht straff zu halten ist, nicht etwa das Laufen unterstützen, sondern das Fallen verhindern. — Das Aufheben des Kindes sei nicht ein Indiehöhe-ziehen an einem Arme, sondern es geschehe so, daß man das Kind unter beiden Achseln faßt. Ebenso vermeide man das Führen des laufenden Kindes an einer Hand, so lange dasselbe noch nicht ganz sicher beim Gehen ist. Der Hauptgrundsatz in der Erziehung des Kindes hinsichtlich seiner Bewegungen sei: man gestatte demselben von Geburt an seine Glieder frei zu bewegen und lasse es durch selbstständige Anstrengungen sitzen, stehen und gehen lernen. So wird gleichzeitig auch schon der Wille im Kinde erweckt und allmählich zum festen Willen ausgebildet. Menschen, die als Kinder immer nur von Andern Hülfsleistungen erhielten, zeigen im spätern Leben gewöhnlich Schwäche und Unsicherheit des Charakters. — Das Reinlichsein des Kindes in Bezug auf seine Ausleerungen kann demselben von der Zeit an, wo es aufzusitzen vermag, dadurch allmählich angewöhnt werden, daß man dasselbe in bestimmten Zwischenräumen auf ein Nachtgeschirr setzt und ihm laute Aeußerungen des Pressens vormacht. Das Abhalten des Kindes im Freien, wobei die untere Körperhälfte entblößt wird, giebt nicht selten zu Erkältungen des Bauches und gefährlichen Durchfällen Veranlassung. Beim Gebrauch von hohen Nachtstühlchen, welche vorn durch ein tischchenartiges Brettchen geschlossen sind und in welchen man Kinder häufig längere Zeit eingeschlossen

sitzen läßt, lasse man das Kind nicht unbeobachtet und allein, da beim unten Herausrutschen des Kindes eine Beschädigung, sogar Erdrosselung desselben stattfinden kann.

Für die **geistige Erziehung** *des Säuglings*, die wie die körperliche auf Gewöhnung beruht, handelt es sich hauptsächlich darum, die Sinnes- und Empfindungsorgane desselben in gesundem Zustande zu erhalten und gehörig auszubilden. Denn erst mit Hülfe der Sinne und Empfindungsapparate besonders des Gesichts- und Gehörsinnes, wird allmählich die Thätigkeit des Gehirns, das Bewußtsein, das Gefühl, der Verstand und der Wille, kurz, der Geist erweckt und immer mehr ausgebildet. In der ersten Zeit seines Lebens ist der Mensch, eben weil die Hirnthätigkeit durch Sinneseindrücke noch nicht erweckt ist, ohne alles Bewußtsein, und seine Bewegungen, sein Schreien sind rein automatisch; nach und nach erst bildet sich durch wiederholte Eindrücke auf die Empfindungsnerven, also durch Gewöhnung, das Behaglichkeits- und Unbehaglichkeitsgefühl (Gemeingefühl). Es dauert lange, ehe das Kind die Einzeleindrücke unterscheiden lernt. Ueber die Zunge des Säuglings muß erst einige Zeit die süße Muttermilch geflossen sein, ehe er sie als angenehm schmeckt, vorher nimmt er ebenso leicht die bittersten Stoffe, wie die Brust der Mutter. Gerade so verhält es sich mit allen andern Empfindungen, und man hat es deshalb in der Hand, dem Kinde durch Gewöhnung eine Menge von Empfindungen zum Bedürfnisse zu machen, die wenn sie dann einmal nicht erregt werden, das Kind zum boshaften Schreien und Erzwingen des Gewünschten antreiben.

Von den Sinnen entwickelt sich zuerst der Tastsinn, aber nur an den Lippen, womit diese die Mutterbrust suchen, sodann erwacht der Gesichtssinn, nach diesem der Gehör- und Geschmackssinn, zuletzt der Geruchs- und übrige Tastsinn. Das *Auge* (bis etwa zum vierten Monate kurzsichtig) starrt anfangs theilnahmlos in die Welt, bald wendet es sich aber nach dem Hellen und zeigt einige Aufmerksamkeit, bis es im zweiten Monate auf Gegenständen längere Zeit haften bleibt. Dieses Anschauen ruft im Gehirne die ersten Sinneseindrücke (Hirnbilder) hervor, welche sich durch wiederholtes Anschauen immer tiefer einprägen und dadurch leicht in's Gedächtniß zurückgerufen werden können. So lernt das Kind Personen und Gegenstände kennen und endlich sich Vorstellungen machen (d. i. das Bewußtwerden, Erinnern von früher gemachten Sinneseindrücken). In ähnlicher Weise verhält es sich mit dem *Gehör*; anfangs wird das Kind nur durch starken Schall erschüttert, allmählich unterscheidet es stärkere und

schwächere Töne, und etwa gegen das Ende des zweiten Monats wendet es seine Augen und später auch den Kopf nach der Richtung, von welcher der Schall herkommt. Gegen das Ende des fünften Monats hin ist zwischen den beiden Sinnen des Gesichts und Gehörs die Aufmerksamkeit des Kindes gleich getheilt; beide Sinne unterstützen übrigens einander beim Kennenlernen der Außenwelt, besonders auch der Entfernung; der eine Sinn erregt die Aufmerksamkeit des Kindes für den andern. Jetzt nimmt auch das Kind immer mehr Interesse an Gesichts- und Gehörserscheinungen, am Beweglichen, am Sprechen, am Takt und Gesange. Es lernt die Geberden, Mienen und die Stimme der Mutter und umgebenden Personen kennen und unterscheiden. Während früher lärmende Töne mehr Eindruck auf das Gehör machten als melodische, ist dies jetzt umgekehrt. Ist der Gesichtssinn bis zum Anschauen gelangt, dann fängt (im dritten Monate) das Kind auch an nach Gegenständen zu greifen; diese verfehlt es zuerst öfters, faßt sie anfangs nur an, später hält es dieselben fest, bewegt sie hin und her und lernt sie allmählich zum Munde führen; endlich betastet es dieselben, und lernt so deren Größe und Form, sowie ihre Entfernung kennen. Sobald sich (im dritten Monate) Gehörsvorstellungen gebildet haben, zeigt sich das Lallen, welches später in das Nachahmen von Worten übergeht. Vernimmt das Kind öfters bei dem Anblicke eines Gegenstandes oder beim Wahrnehmen einer Eigenschaft und Thätigkeit einen gewissen Laut, so wird allmählich durch das Hören desselben Lautes die Vorstellung desselben Gegenstandes hervorgerufen und so lernt das Kind (im fünften oder sechsten Monate) bestimmte Worte nach ihrer Bedeutung verstehen, besonders die Namen von Personen und Dingen. Erst später lernt es die Bedeutung der Zeit- und Eigenschaftswörter kennen, eine zusammenhängende Rede ist ihm ganz unverständlich. Das Lächeln bemerkt man schon im zweiten Monate (nie aber vor dem vierzigsten Tage) und stets früher als das Weinen mit Thränen (im dritten Monate); erst im fünften oder sechsten Monate lacht das Kind laut auf und jubelt. Kinder, die durch sofortige Befriedigung ihrer Wünsche, wenn sie schreien, nach und nach zur Bosheit und zum Eigensinn erzogen werden, suchen durch Schreien und Weinen ihren Willen durchzusetzen und das Gewünschte zu erzwingen. Schon im fünften oder sechsten Monate merkt das Kind die Freundlichkeit wie auch den Ernst der Worte und Geberden; es lernt warten, wird geduldiger und läßt sich durch Sinneseindrücke vom körperlichen Genusse eine Weile abziehen. Im siebenten oder achten Monate spielt das Kind für sich und beschäftigt sich mit dem Nachahmen. Durch die Unlust, welche durch das Gefühl eines Mangels erzeugt, durch Abhülfe des letztern ihr Ende findet, durch die Beobachtung, daß auf bestimmte Thätigkeiten bestimmte Wirkungen folgen, ja daß das Kind selbst im Stande ist, dergleichen hervorzubringen, kommt es allmählich zur dunkeln Vorstellung eines Zweckes, der Zeitfolge und Dauer. Je mehr nun das Kind das Bewegungsvermögen in seine Gewalt bekommt, desto mehr bildet sich auch die Sprache aus, und das Kind benennt die Dinge anfangs in seiner Weise, später durch Nachahmung so, wie es ihm vorgesagt wird. Die weitere Ausbildung der Sprache wird nur durch das Hören der Redenden und die Nachahmung ihrer Worte bedingt.

Die Hauptregel bei der geistigen Erziehung des Säuglings, sowie überhaupt des Kindes ist: Alles vom Kinde abzuhalten, an was es sich nicht gewöhnen soll, dagegen das, was ihm zur andern Natur werden soll, beharrlich zu wiederholen. Es darf der Laune des Kindes nach ungebundener Willkür niemals freier Lauf gelassen, sondern es muß ein Gesetz beobachtet werden, nach welchem sich die vernünftige Gewährung des Einen und das Versagen des Andern richtet; dann wird das Kind nach und nach ein Gefühl vom Gesetz gewinnen, dem sich unterzuordnen Nothwendigkeit ist. Hierbei läßt sich auch, und zwar mit dem besten Erfolge, bei Kindern, deren Naturell zu lebhafterem Thun und schwerem Angewöhnen hintreibt, sogar das Gefühl der Unbehaglichkeit (schon vom dritten Monate an) benutzen, und Manches sehr leicht durch ernste Worte und durch passende Schläge erreichen, was sonst nur schwer und erst nach langer Zeit angewöhnt werden kann. Man bedenke, daß hier die Schläge nicht zur Bestrafung von schon vorhandenen Fehlern, sondern zum Nichtangewöhnen von Eigenheiten, welche später Fehler werden und Strafe verdienen, angewendet werden. Ein Kind, was nach dem Erwachen des Selbstbewußtseins, nach dem dritten oder vierten Jahre, überhaupt zu einer Zeit, deren es sich im spätern Leben noch deutlich entsinnen kann, Schläge bekommen muß, ist nach des Verfassers Ansichten ein schon ganz verzogenes, und nur die unbeugsamste Consequenz in der Erziehung wird dann dasselbe noch zu bessern vermögen. Darum achte man auf die kleinsten Züge, in denen sich das Naturell des Kindes erkennen läßt. Der Grund zur Verziehung des Kindes wird in der Regel durch das Herumtragen, Schaukeln und Wiegen (Lutschbeutel) desselben gelegt, weil diese Bewegungen im Kinde ein Behaglichkeitsgefühl erzeugen, welches, wenn es einmal nicht befriedigt wird, dasselbe zum Schreien veranlaßt. So entwickelt sich nach und nach beim Kinde die Gewohnheit, durch Schreien seine Wünsche zu erzwingen, und es kommt dann, wenn die Aeltern so schwach sind dem Eigensinn des schreienden Kindes nachzugeben, recht bald dahin, daß das Kind bei jeder Verweigerung seines Willens trotzt, starrt und unbändig wird. Jetzt soll nun erst mit Schlägen eine Unart aus dem Kinde vertrieben werden, die in Folge verkehrter Erziehung sich bilden mußte. Verdienen nicht weit mehr die Aeltern diese Schläge? Nur aus solchen Erziehungsfehlern in

der ersten Lebenszeit des Kindes geht gewöhnlich die Charakterverderbniß hervor, die später die Kinder und Aeltern unglücklich macht. — Gewöhnung ist sonach die Hauptmacht bei der Erziehung; unterstützt wird sie durch den Nachahmungstrieb des Kindes. Viel kann der Mensch entbehren, nur den Menschen nicht! Freundlichkeit in der Stimme und Miene, im Blicke und überhaupt im ganzen Benehmen der Umgebung gegen das Kind übt einen großen Einfluß auf die Entwickelung des Gemüthes im Kinde aus und deshalb ist bei der Wahl der Wärterin desselben große Vorsicht anzuwenden. Erziehen die Aeltern von mehreren Kindern das erste Kind nur recht gut, dann wird dieses auf die Erziehung aller übrigen so vortheilhaft einwirken, daß dadurch den Aeltern das so schwierige Erziehungsgeschäft sehr erleichert wird. Redselige Mütter, die munter und drollig mit ihrem Kinde sprechen, erweisen ihm, ohne es zu ahnen, eine große Wohlthat, denn ihre Töne wirken nicht nur auf sein Gehör und auf das Sprechen, sondern bewegen sein ganzes Wesen und erregen Sympathien. — Von einem Willen ist beim Kinde lange keine Rede; erst wenn es durch selbstständige Anstrengungen aufsitzen, sich stellen und laufen lernt (s. vorher), beginnt die Entwickelung des Willens; dagegen bildet sich sehr leicht die entschiedenste Willkür aus, die zu Eigensinn und Trotz ausartet, sobald die Erzieher dem Kinde Alles thun, was es will, und wenn sie sich durch Schreien Etwas abzwingen lassen. — Die Sinnesthätigkeiten sind, da nur durch diese die Geistesthätigkeit zu erwecken ist, wohl zu üben, deshalb ist aber auch auf die Bewahrung der Sinnesorgane vor Schaden die ängstlichste Sorgfalt zu verwenden. Durch Uebungen des Gesichts- und Tastsinnes, bestehend im Näher- und Fernerhalten zu beschauender und befühlender Gegenstände, soll das Kind nach und nach eine richtige Vorstellung vom Verhältniß der Größe und des Raumes bekommen; die Uebung des Gehörs trägt zur Schätzung des Raumes, der Richtung und Entfernung viel bei. Außerdem kann das Ohr aber auch noch durch Vorsingen oder Vorspielen reiner Töne und Melodien, sowie durch Vermeiden unreiner Töne an den Genuß des Wohlklanges gewöhnt werden. Allerdings sind diese Sinnesübungen im Säuglingsalter noch nicht so wichtig, wie im folgenden Lebensalter, aber ganz sollte man von denselben nicht absehen. Jedenfalls ist es von großem Vortheil, im Kinde wenigstens eine größere Auf-

merksamkeit für Sinneserscheinungen zu erwecken, weil aus dieser später die Achtsamkeit und Wachsamkeit hervor geht. Hierbei sei aber die Mutter insofern äußerst vorsichtig, als sie alle Erziehungsübungen immer nur mit den gehörigen Pausen und in richtiger Wiederholung vornehmen darf.

Krankheiten im Säuglingsalter (s. später), sind, obschon eigentlich, bei richtiger Pflege, nur wenige zu existiren brauchten, doch nicht nur sehr häufig, sondern auch gefährlich, meist tödtlich. Die größte Zahl der Menschen, die geboren wird, sinkt schon in der Kindheit wieder in's Grab. Dies rührt aber nicht etwa von der Zartheit und geringen Lebensfähigkeit des kindlichen Organismus her, sondern es liegt in der falsch geleiteten physischen Erziehung. Unpassende Nahrungsmittel, kalte und unreine Luft für's Athmen, Erkältungen, besonders des Bauches, erzeugen Blutarmuth und Abzehrung, Lungenentzündung und Brechdurchfall, und dieses sind diejenigen Krankheiten, welche die meisten Säuglinge tödten, trotzdem daß eine richtige Behandlung dieselben verhüten und die Gefahr verringern könnte. Ungefährliche, aber Beschwerden erzeugende, abnorme Zustände sind: Verstopfungen (mit Leibschmerzen und Schmerzgeschrei), die stets nur durch Klystiere zu heben sind; Wundsein und Ausschläge, bei denen öftere Reinigung mit lauem Wasser und Bestreichen mit frischem Talge den besten Erfolg hat; das Zahnen (s. S. 608). — Was das Einimpfen der Kuhpocken anbelangt, was doch höchst wahrscheinlich eine Vergiftung des Blutes mit Pockenlymphe ist, so hält Verfasser dasselbe in Folge mehrerer Beobachtungen für nicht ganz so ungefährlich, als die meisten Aerzte glauben, und er möchte deshalb das Impfen nicht in den ersten Monaten des Lebens, sondern erst nach dem ersten Lebensjahre bei kräftiger Körperbeschaffenheit des Kindes vornehmen, keinen Falles aber zur Zeit des Zahnens und Entwöhnens. Zeitiger zu impfen, dazu könnte ihn nur das Herrschen der Menschenblattern in der Nachbarschaft veranlassen. Zur Zeit ist übrigens in der Wissenschaft die Frage aufgetaucht, aber noch nicht beantwortet: ob überhaupt das Impfen schützend wirken könne?

Gesündigt gegen den Säugling wird häufig: durch zu zeitiges aus dem Bettchen-Nehmen und Aufsitzenlassen, sowie durch zu zeitige Steh- und Laufübungen; — durch Austragen in's Freie bei kalter, rauher, staubiger Luft; — durch Erkältung des Bauches;

— durch zugige, unreine (staubige, rauchige) Zimmerluft; — durch das Herumtragen, Schaukeln, Wiegen, Einbischen; — durch falsche Nahrung (besonders Mehlstoffe) und Zulpe; — durch Unreinlichkeit am Körper und in der Umgebung des Säuglings; — durch übermäßiges Aufregen (beim Spiel, Sinnesübungen u. s. f.); — durch Nachgeben beim Schreien des eigensinnigen Kindes.

III. Das Kindesalter.

Das Kindesalter erstreckt sich vom Entwöhnen des Säuglings, also etwa vom Ende des ersten Lebensjahres, bis zum beginnenden Zahnwechsel im siebenten Jahre, und könnte deshalb auch das Alter der Milchzähne genannt werden (s. S. 413). Das Kind wächst in diesem Zeitraume bis etwa 42 Zoll und wird ungefähr 40 Pfund schwer; im Durchschnitt nimmt jährlich seine Länge um 2 bis 3 Zoll und sein Gewicht um 3½ Pfund zu; jedoch ist diese Zunahme in den ersten Jahren dieses Alters größer als in den spätern. Im Verhältniß zum Rumpfe nimmt die Größe des Kopfes fortdauernd ab und die der Gliedmaßen zu, obschon das Gehirn im Schädel fortwährend wächst. Das Herz schlägt etwa 85 bis 90 Mal. Dieses Alter, welches sich durch eine verhältnißmäßig rasche körperliche und geistige Ausbildung vor allen andern Lebensaltern auszeichnet, läßt sich recht wohl in zwei Abschnitte trennen, nämlich in das erste und zweite Kindesalter. Ueber die Krankheiten in diesem Alter s. später.

Das **erste Kindesalter** umfaßt das zweite, dritte und bei manchen etwas zurückgebliebenen Kindern auch noch das vierte Lebensjahr. Kauen, Gehen, Spielen und Sprechen sind die Bewegungen, welche die in diesem Lebensalter allmählich freier werdende Selbstthätigkeit des Kindes verkünden. Anfangs zeigt sich in diesem Alter noch eine ziemlich bedeutende Gebrechlichkeit und nicht geringe Sterblichkeit, bald nimmt aber das Widerstandsvermögen gegen schädliche Einflüsse rasch zu und so das Krankheits- wie Sterblichkeitsverhältniß ab.

Bei der **Erhaltung** des Kindes in diesem Alter ist, wie beim Säugling, noch große Sorgfalt auf die Nahrung, Luft, Hautreinigung, Temperatur, das Schlafen und die Sinne zu verwenden. — Die Nahrung muß anfangs vorzugsweise noch aus Milch (reiner Kuhmilch mit etwas Milchzucker) bestehen, und sonst nur

allmählich von der flüssigen zur dünn- und dickbreiigen, endlich zur festen Form übergehen. Deshalb gebe man zuerst Fleischbrühe mit Ei und den verschiedenen Mehlwaaren (besonders Gries, Zwieback, Weißbrod u. s. w.), später sehr weiches und ganz kleingeschnittenes Fleisch und Mehl- oder Milchspeisen; endlich die leicht verdaulichen und nahrhaften, reizlosen Nahrungsmittel des Erwachsenen (s. S. 429). Zu warnen ist besonders vor dem Genusse von reizenden Speisen und Getränken (Gewürzen, Kaffee, Thee, Wein, Bier); auch dürfen Kartoffeln und Kartoffelspeisen, sowie Schwarzbrod (Stoffe, zu denen das Kind gerade recht großen Appetit hat) nur äußerst mäßig genossen werden. Man thut gut, jetzt schon das Kind an Wassertrinken (bei oder nach dem Essen) zu gewöhnen, jedoch darf das Wasser nicht zu kalt gereicht werden. Es ist eine sehr schlechte Mode der Eltern, kleinen Kindern von allen Speisen und Getränken, die sie selbst genießen, Etwas abzugeben. Um dies zu umgehen, nehme man, wenn die Eltern zu schwach sind dem Kinde von ihm gewünschtes, aber unpassendes Essen zu versagen, das Kind beim Essen lieber nicht mit an den Tisch. Richtiger ist es aber, die Kinder bei Zeiten daran zu gewöhnen nicht von Allem haben zu wollen. — Die Luft, in welcher das Kind (besonders während des Schlafens) athmet, sei von mittlerer Wärme (+ 12 — 14° R.) und so rein als möglich; deshalb halte sich das Kind auch viel im Freien auf, natürlich mit der gehörigen Vermeidung von rauher, kalter, staubiger und Zugluft, weil diese sehr leicht Krankheiten im Athmungsapparate (Bräune, Keuchhusten, Lungenentzündung) veranlaßt. — Die Reinigung der Haut ist noch täglich durch Baden oder Waschen des ganzen Körpers mit warmem Wasser (s. S. 607) zu besorgen und höchstens bei Unwohlsein des Kindes (bei Schnupfen) ein- oder einigemale auszusetzen. — Die Temperatur, in welcher ein kleines Kind gehörig gedeihen kann, ist, trotzdem daß die Wärmeerzeugung im kindlichen Körper zunimmt und Kälte weniger nachtheilig als im Säuglingsalter auf denselben einwirkt, doch noch eine ziemlich warme. Vorzüglich sind Erkältungen des Bauches und der Füße ängstlich zu vermeiden, weil diese nicht selten Ursache gefährlicher Krankheiten (s. später) werden. Nur allmählich gewöhne man das Kind, im dritten oder vierten Lebensjahre, an kältere Luft (dünnere Kleidung) und kälteres Wasser. Die Abhärtung der Kinder dieses Alters durch Kälte ist eine durchaus unnatürliche

und hat in der Regel, als zu reizend auf die Empfindungsnerven der Haut wirkend, schlimmen Einfluß auf das Gehirn. — Das Schlafen ist für kleine Kinder, die doch ihre Muskeln eben erst gebrauchen lernen und deshalb ordentlich ausruhen müssen, auch bei Tage unentbehrlich. Man lege deshalb das Kind zur bestimmten Zeit (nach dem Essen, um die Mittagszeit), entweder im Nachtkleide oder doch in ganz lockerer Kleidung, in oder auf das Bett. Damit der Schlaf ruhig und nicht durch Träume gestört sei, vermeide man kurz vorher alle starken Sinnesreize und geistigen Aufregungen (Spiele, Erzählungen). — Die Sinne verlangen beim Kinde die größte Schonung und sorgfältigste Behandlung, sowie eine passende Erziehung (s. später), vorzüglich müssen sie vor zu starken Reizungen geschützt werden. Vom Auge ist ebensowohl zu starkes Licht wie lange Dunkelheit abzuhalten, auch dürfen nicht kleine Gegenstände sehr nahe an das Auge gebracht werden. Dem Ohre können sehr starke, wie sehr scharfe und grelle Töne schaden, sowie auch starke Gerüche und scharf schmeckende Stoffe dem Geruchs- und Geschmacksinn Nachtheil bringen können.

Auf die **Erziehung** im ersten Kindesalter müssen die Aeltern ihr ganz besonderes Augenmerk richten, weil jetzt schon der Grund ebenso zum Guten wie zum Bösen gelegt wird. Ja, es lassen sich die ersten drei Lebensjahre als der wichtigste Abschnitt in der Erziehung betrachten. Leider sehen gerade in dieser Zeit die meisten Aeltern bei der ersten geistigen und körperlichen Entwickelung ihres Kindes ruhig zu und überlassen sie größtentheils dem Zufalle und ungebildeten und unbeaufsichtigten Dienstleuten, anstatt dieselbe durch zweckmäßiges Eingreifen richtig zu leiten. Wenn sie nur wenigstens durch gutes Beispiel die Kinder erzögen, da der Nachahmungstrieb im Kinde ein mächtiger Hebel für die Erziehung ist! Allein die wenigsten Aeltern wollen glauben, daß der Zug, den der Geist früh annimmt, mit ihm wächst und unaustilgbar bleibt.

Die **körperliche** Erziehung sei auf den Nahrungsgenuß, den Schlaf, die Bewegungen und die Reinlichkeit gerichtet. Die Nahrung werde zu fest bestimmten Zeiten gereicht, und dabei gewöhne man das Kind dieselbe nicht zu hastig, sondern ruhig und reinlich zu sich zu nehmen. Sitzt das Kind dabei am Familientische, so gewöhne man dasselbe ja nicht an das Naschen von dieser oder jener Speise der Erwachsenen, sondern halte streng

an der kindlichen Nahrung. — Schlafen darf das Kind nur in seinem eigenen Bettchen, und zwar ohne daß besondere Hülfsmittel (wie Einsingen, Erzählen u. s. w.) zum Einschlafen angewendet werden. Die Hände des schlafenden Kindes sollen immer auf dem Deckbette liegen, wie auch am Tage darauf zu sehen ist, daß dieselben nicht an die Geschlechtstheile gebracht werden. — Hinsichtlich der Bewegungen ist die Hauptregel, dem Kinde so wenig als möglich Hülfe zu leisten, damit es bei Zeiten durch selbstständige Anstrengungen seinen Willen übe und Geschicklichkeit erlange. Wohl aber veranlasse man dasselbe zum Nachahmen gewisser Bewegungen mit Händen und Füßen, wie zum Ergreifen und Führen des Löffels und Bechers zum Munde, zum Fassen und ruhigen Tragen von Gegenständen, zum Werfen und Auffangen, zum Hüpfen und Springen, zum Gerade- und Auswärtsgehen und Stehen. Man vermeide alle zu lange anhaltenden, einförmigen und sehr anstrengenden Bewegungen (besonders das Treppensteigen, Weitgehen), sowie langdauerndes Aufrechtsitzen, zumal bei schwächlichen Kindern, die sich bald hier, bald da anlehnen oder zusammensinken Richtige Abwechselung im Bewegen (der rechten und linken Seite, der obern und untern Körperhälfte), im Sitzen und Liegen (am besten auf dem Rücken und auf einer Matratze) ist einem Kinde am heilsamsten. Allerdings scheint die beständige Beweglichkeit und der Thätigkeitstrieb beim Kinde, wie das Springen und Herumjagen junger Thiere, der Gesundheit (vielleicht durch Bethätigung der Ernährungsprocesse und Abarbeiten des Nervensystems) dienlich zu sein. Beim Führen des Kindes an der Hand wechsele man öfters mit der rechten und linken Hand ab, weil sonst dem Kinde leicht eine schiefe Körperhaltung angewöhnt wird. Eben deshalb muß auch beim Tragen des Kindes auf dem Arme öfters zwischen dem rechten und linken gewechselt werden. — Die Ausbildung der Sprache unterstütze man durch deutliches Vorsprechen und gleichzeitiges Vorzeigen von Gegenständen, um Laut und Vorstellung in inniger Verbindung mit einander im Gehirne einzuprägen. Dem zur gefährlichen Gewohnheit werdenden Verunstalten der Sprache (Abkürzen und Verderben der Worte) trete man entschieden entgegen und ahme nicht etwa dasselbe selbst nach. — An Reinlichkeit, in Bezug auf die Ausleerungen, den Körper und die Kleider, das Essen und Trinken, muß ein Kind schon

vom Anfange dieses Lebensalters an gewöhnt werden. Es muß seine natürlichen Bedürfnisse durch bestimmte Ausdrücke zu bezeichnen und später allein ordentlich zu verrichten lernen; es werde angeleitet, seine Zähne gehörig zu reinigen, beim Essen und Trinken reinlich zu sein und die Kleidung nicht muthwillig zu beschmutzen Freilich artet dieses letztere Reinlichsein manchmal (bei Müttern, die aus ihren Kindern Staatspüppchen machen wollen) auch bis zum Ungehörigen aus. — Was die Kleidung betrifft, so ist Kopf und Hals, bei Tag und Nacht, bloß zu lassen und nur beim Aufenthalt im Freien gegen Sonne und Kälte gehörig zu schützen. Die Kleiderchen seien kurz und locker, damit das Kind seine Glieder so frei als möglich bewegen könne; die Unterkleider und Hosen dürfen nicht durch Binden an den Körper befestigt, sondern durch Schulter- oder Tragbänder gehalten oder an ein langtailliges und bequemes Leibchen angeknöpft werden. Das Gewicht der Kleider muß überhaupt ganz und gar auf den Schultern ruhen. Zur Fußbekleidung sind einbällige, genau passende Stiefelchen am zweckmäßigsten, indem sie nicht nur die gute Bildung des Fußes, sondern auch das Laufen am besten unterstützen. Natürlich muß die Kleidung nach der Jahreszeit und Lufttemperatur eine wärmere oder eine dünnere sein. Zarte Kinder und solche, die sehr zum Schnupfen geneigt sind, lasse man den Winter hindurch weiche wollene Strümpfe tragen.

Die **geistige** Erziehung im ersten Kindesalter hat es hauptsächlich mit Uebung der Sinne (durch welche ja erst die geistige Thätigkeit des Gehirns erregt wird), dem Unterscheiden von Recht und Unrecht und mit dem Gewöhnen an Gehorsam und Beschäftigung zu thun. Auch hier ist übrigens das Hauptgesetz: man halte Alles vom Kinde ab, an was es sich nicht gewöhnen soll, und wiederhole beharrlich Das, was ihm zur andern Natur werden soll (s. S. 609), natürlich stets mit der gehörigen Abwechselung zwischen Thätigkeit und Ruhe, sowie mit ganz allmählicher Steigerung der Thätigkeit. Leider überlassen es die meisten Aeltern dem Zufalle, wie sich die Sinne und frühesten Geistesfähigkeiten des Kindes ausbilden, und entziehen dadurch demselben für die Folge eine Menge von Bildungsmaterial, sowie von Lebensfreuden. — Der Gesichtssinn verlangt ganz besonders eine zweckmäßige Uebung, und zwar nicht blos in Bezug auf den Umfang des Sehens, daß man nämlich sowohl nahe

s ferne Gegenstände mit der möglichst größten Deutlichkeit erkennt, sondern auch in Bezug auf die Schärfe, Schnelligkeit und Ausdauer, mit welcher man zu sehen vermag. Man lasse deshalb das Kind im Freien ferne, bald größere, bald kleinere Gegenstände mit den Augen erfassen und verfolgen, gewöhne dasselbe einzelne Gegenstände (Bilder, Spielzeug, Thiere, Pflanzen u. s. w.) ordentlich und mit Aufmerksamkeit in verschiedener Entfernung und Stellung anzusehen und später auch bei kürzerem Anschauen schnell wieder zu erkennen. — Der Gehörsinn ist in Bezug auf Schärfe (schwache und entfernte Töne zu hören) und auf Feinheit (hohe, tiefe, reine und falsche Töne zu erkennen), sowie auf Richtung und Entfernung des Schalles zu üben. Man leite deshalb das Kind an, mit Aufmerksamkeit zu hören, und errege Lust an Musik und Gesang in ihm. — Der Geruchssinn läßt sich recht wohl auch durch Uebungen im Erkennen und Unterscheiden von verschieden riechenden Stoffen verfeinern und schärfen, so daß er später besser ebensowohl zum Wohle wie zum Vergnügen des Menschen gebraucht werden kann. — Die Uebungen des Geschmackssinnes dürfen nicht zu zeitig und mit zu verschiedenartigen wohlschmeckenden Stoffen vorgenommen werden, weil sie sonst zur Leckerei, Näscherei und Gutschmeckerei führen. — Der Tastsinn, welcher seinen Hauptsitz in den Fingerspitzen hat, kann schon zeitig insoweit geübt werden, daß er zum Erkennen heißer, stechender und schneidender Gegenstände vom Kinde benutzt wird. Später sind aber regelmäßige Tastübungen (mit geschlossenen Augen) zum Unterscheidenlernen der verschiedenen fühlbaren Eigenschaften der Körper und so zur Bildung eines feinen Tastsinnes vorzunehmen. — Das Allgemeingefühl (Empfindungsvermögen) ist bei der Erziehung des Kindes nicht außer Acht zu lassen und zwar hauptsächlich in Bezug auf Beherrschung unangenehmer Empfindungen zu üben. Die Erzieher müssen dazu freilich selbst dem Kinde ein gutes Beispiel geben, häßliche und abstoßende Thiere angreifen und durch das Kind angreifen lassen, sich nicht gleich über Alles entsetzen und ekeln, bei Ueberraschungen Ruhe behaupten und nicht außer sich gerathen. Man bedenke, daß der Nachahmungstrieb beim Kinde so groß ist, daß es sich sehr schnell ebenso das Gute wie Schlechte seiner Umgebung angewöhnt, selbst das Heiter- und Mürrischsein u. s. f. Man hüte sich auch, bei jedem Stoße oder Falle, bei Verletzungen

oder Unwohlsein des Kindes in lautes Jammern und Wehklagen auszubrechen, das Kind zu bemitleiden und leidenschaftlich zu liebkosen; man beachte lieber viele dieser Zufälle gar nicht, lache darüber oder rede dem Kinde nur ganz ruhig zu. Ebenso suche man die Verdrießlichkeit und Uebellaunigkeit eines gesunden Kindes nicht etwa durch Reiz- oder Beschwichtigungsmittel zu verscheuchen, wohl aber durch unterhaltende Beschäftigung (weil die Langeweile sehr oft die Quelle von Mißstimmung und Launenhaftigkeit ist), sowie durch Nichtbeachtung oder Strafe. Selbst beim Kranksein des Kindes taugt das stete Bekümmern um dasselbe nichts, während das ruhige Liegen im Bette heilsam ist. Durch übertriebene ängstliche Liebkosungen ist bei einem kranken Kinde das Uebel nur schlimmer zu machen.

Die **Haupttugend** eines Kindes, welche ihm in diesem Lebensalter schon anerzogen und zur andern Natur werden muß, ist das **Gehorsamsein**, da dieses einen festen Grund für die spätere Erziehung legt und diese also sehr bedeutend erleichtert. Freilich läßt sich der Gehorsam dem Kinde nur durch die consequenteste und gleichförmigste Behandlung und Gewöhnung an das Gehorchen beibringen; auch versteht es sich, daß Erzieher hierbei mit gehöriger Umsicht, nicht etwa nach zufälliger Laune verfahren. Man verbiete Nichts, was man nicht wirklich hindern kann, und niemals im Scherze oder mit Lachen, sondern ruhig und mit wenig Worten. Was dem Kinde einmal befohlen wurde, **muß** es vollziehen, und jedem Verbote **muß** es sofort Folge leisten; was sich das Kind ferner nicht angewöhnen soll, aber doch thut, darf nicht blos manchmal, sondern muß **stets** verboten werden, bis ihm endlich dieses frühere Thun und Treiben fast unmöglich wird. Vorzüglich ist bei Kindern mit lebhafterem Temperamente die größte, aber ruhigste Strenge und Consequenz beim Gehorchen anzuwenden. Am allerwenigsten dürfen Erzieher den Gehorsam des Kindes erbitten oder erschmeicheln wollen. — Mit Hülfe des Gehorsams können und müssen zuvörderst nun die Kinder zum Rechten (zur Moral) gewöhnt werden, so daß sie schon in der Zeit, wo sie in Folge der Sinnes- und Empfindungseindrücke ihr Ich von der Außenwelt getrennt zu fühlen gelernt haben und zum Selbstbewußtsein gelangt sind (im dritten oder vierten Jahre), eine gute **moralische Grundlage** durch bloße Angewöhnung haben, auf welcher nun mit Hülfe des wachsenden Verstandes

fortgebaut werden kann. Der Mensch, welcher aus Gewohnheit gut ist, bleibt bescheiden, weil er glaubt, daß er gar nicht anders sein könne, als er eben ist. Während man Alles, was man gewöhnlich Unterricht und Lernen nennt, vor dem siebenten Jahre ganz unterlassen sollte, ist dieses gerade die für die Ausbildung des moralischen Menschen und eines ehrenwerthen Charakters wichtigste Periode. Denn jetzt läßt sich noch mit leichter Mühe dem kindlichen Gehirne durch richtige Gewöhnung das Gefühl für Rechtes und Gutes so einimpfen, daß dies für die ganze Folgezeit darin eingewachsen bleibt. Aber dann dürfen die Aeltern freilich dem Kinde keine Lüge und Veruntreuung, keinen Trotz und Eigensinn, keine Selbstsucht und Unsittlichkeit, kurz keinen Fehler, den sie vom Kinde fernzuhalten wünschen, nachsehen, sondern müssen alle solche Vergehungen jedesmal unerbittlich bestrafen. Sobald sich jedoch Aeltern über die possirlichen Unarten ihres Kindes freuen, demselben nichts versagen können und die Erziehung, sowie Bestrafung bis zu der Zeit verschieben wollen, wo, wie man zu sagen pflegt, beim Kinde der Verstand kommt, da steht für Aeltern und Kind eine traurige Zukunft bevor. Die Strafe, die natürlich dem Temperamente des Kindes angepaßt werden muß und bei vielen Kindern gar nicht in Schlägen (obschon diese in den meisten Fällen gar nicht zu entbehren sind) zu bestehen braucht, sei ein Zuchtmittel, welches nur so lange anzuwenden ist, als das Kind noch kein ausgebildetes Selbstbewußtsein hat, also in den drei ersten Lebensjahren. Nach dieser Zeit sollte ein Kind bei dem jetzt entwickelten Verstande so gehorsam sein, daß nur noch sanfte Ermahnungen zu seiner weitern Erziehung hinreichten. Ich wiederhole: ein Kind, was nach dem vierten Jahre noch Schläge verdient, ist ein verzogenes; ein Kind darf sich gar nicht bis zu der Zeit zurückerinnern können, wo es Schläge bekam. Ebenso wie durch Strafen sollte aber die Erziehung durch Belohnung auch nur in den Jahren der Kindheit stattfinden, wo das Kind seiner noch nicht ganz selbstbewußt ist, denn wer mit Bewußtsein Rechtes und Gutes nur der Belohnung wegen thut, ist ein erbärmlicher Mensch. Es drückt die Erwartung einer Belohnung dem guten Benehmen und der Folgsamkeit des Kindes den Charakter des Eigennutzes und der Käuflichkeit auf. Ein liebevolles Benehmen der Eltern gegen das folgsame Kind muß für dasselbe die schönste Belohnung sein. Ebenso

kann auch das stete Beloben dem Kinde leicht schaden und die Natürlichkeit in seinem guten Benehmen in Eitelkeit und Ehrsucht umwandeln. Selbst mit den Liebkosungen müssen Eltern vorsichtig sein; denn sind sie zu heftig und leidenschaftlich, so kann sich das Kind leicht eine ähnliche Leidenschaft angewöhnen, oder, wenn die Liebkosungen in den spätern Jahren ruhiger und kleinern Geschwistern zugewendet werden, sich für zurückgesetzt halten. — Was das Strafen betrifft, so ist hierbei mit großer Umsicht zu verfahren; zunächst muß jede Strafe, wenn sie wirksam sein soll, vorher angedroht sein und darf sich nur auf einen genau bestimmten Fall beziehen; sie muß in diesem Falle aber stets erfolgen, niemals aber im Zorne und überhaupt in großer Aufregung. Man glaube ja nicht, daß eine Verstärkung der Strafe besser zum Ziele führt, als eine mildere, und behalte deshalb für jedes Vergehen seine bestimmte Strafe bei. Nach überstandener Strafe sei sofort das Frühere vergessen, man drohe nicht weiter, sondern verzeihe dem Kinde vollkommen und nehme an, es sei gebessert. Ein ganz falsches Benehmen gegen das Kind, besonders wenn es gefehlt hat, ist das ironische, weil es der Offenheit Eintrag thut und dem Kinde als liebloser Scherz erscheinen könnte. Es lassen sich übrigens dem Kinde eine Menge Strafen ersparen, wenn man demselben gleich von der ersten Jugend an die Gelegenheit sich Falsches anzugewöhnen entzieht und dafür das Rechte angewöhnt. So läßt sich z. B. dem Kinde Achtung vor dem Eigenthume Anderer dadurch beibringen, daß man ihm nicht alle Gegenstände zu nehmen erlaubt, die es wünscht und die Andern gehören, dagegen aber sein eigenes Spielzeug nicht entzieht. Die Ordnungsliebe ist schon ganz kleinen Kindern einzuimpfen, indem man jedes Spielzeug desselben an seinen Platz stellen und später das Kind ordentlich aufräumen läßt, sobald es nicht mehr spielt. Ebenso ist der Sinn für Reinlichkeit und Schamhaftigkeit (Sinn für anständiges Gebahren beim Besorgen natürlicher Bedürfnisse, beim Waschen, Baden und Ankleiden) durch zeitige Gewöhnung für alle Zeiten bleibend anzuerziehen. Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe, die nicht zeitig genug entwickelt werden können, erzeugen sich im Kinde am besten dadurch, daß man selbst gegen dasselbe vollkommen wahr und offen ist und niemals schlaue Lügen desselben belächelt, wohl aber selbst unschuldige Unwahrheiten bestraft. Am besten sichert

man das Kind vor der Angewöhnung einer Menge von Fehlern, wenn man dasselbe (durch Spiele und Gegenstände) richtig zu beschäftigen versteht. — Zur richtigen Verstandesbildung sind in diesem Lebensalter nur Sinnesübungen anzustellen und zwar am besten in Form des Spieles. Spielend müssen die Kinder in die Wunder der Schöpfung eintreten, und ganz recht sagt Tilt: „Die ganze geistige Entwickelung der ersten sieben Jahre sollte nur an Spiele und geistige Unterhaltung geknüpft werden; der kindliche Geist muß eine Menge Belehrung über die Natur und Eigenschaften der Dinge sammeln, ehe er zum ersten Male an dem regelmäßigen und systematischen Schulunterricht sich betheiligen kann." Man erinnere sich stets daran, daß erst Sinneseindrücke das Gehirn zu seinem (geistigen) Thätigsein erwecken, was aber mit der größten Vorsicht und ganz allmählich geschehen muß, wenn dieses Organ nicht Schaden nehmen soll, und daß Das, was wir durch unsere Sinne in uns aufnehmen, innerhalb des Gehirns zu Vorstellungen, Begriffen, Urtheilen und Schlüssen verarbeitet, also zur Verstandesbildung verwendet wird. Selbst das Spielzeug, was natürlich auch der Gesundheit nicht schädlich sein darf (durch seine Farbe und Form), muß hierzu benutzt werden und sollte deshalb nicht in Zuvielerlei bestehen, sondern immer nur in einigen wenigen Sachen, die aber das Kind genau kennen lernen sollte. — Zur Entwickelung und Uebung des Willens (ja nicht etwa mit Willkür und Eigensinn zu verwechseln) dienen im Kindesalter theils Bewegungsübungen, die aber so wenig als möglich von Andern zu unterstützen sind, theils Anregungen zum Thun von Etwas, bei dem Unangenehmes oder Hindernisse zu überwinden sind.

Das **zweite Kindesalter** (das Kindergartenalter) begreift das fünfte, sechste und bei vielen in der Entwickelung zurückgebliebenen Kindern auch noch das siebente Lebensjahr in sich. Es zeichnet sich dieses zweite vor dem ersten Kindesalter dadurch aus, daß in ihm Krankheiten und Todesfälle weit geringer an Zahl sind, während die körperliche und geistige Ausbildung ebenso rasch vorwärts schreitet. Das Kind ist jetzt so ziemlich Herr aller seiner Bewegungen und hat bedeutend an Sprachfertigkeit gewonnen; noch ist aber sein Gehirn im Wachsthum begriffen und verlangt deshalb die größte Schonung. Von Bestrafung, zumal Schlägen, sollte jetzt, wenn nämlich die Erziehung im ersten

Kindesalter richtig geleitet wurde, keine Rede mehr sein, und nur die Liebe des Kindes zu den Eltern, sowie sein Gefühl und Verstand sollten noch als Erziehungsmittel benutzt werden. Während im ersten Kindesalter, wo das Kind noch gar keine Sehnsucht nach andern Kindern fühlt und sich durch Spielen recht gut allein unterhält, das Kind für sich allein erzogen werden kann, sollte im zweiten Kindesalter, zu welcher Zeit das Kind gern mit andern Kindern spielt, die Erziehung des Kindes auch gleichzeitig mit andern, aber freilich guterzogenen Kindern oder doch unter strenger Aufsicht stattfinden. Es ist darum jetzt die Zeit, das Kind dem Kindergarten (der Vorschule) zu übergeben, zumal da in diesem Lebensalter die Erziehung des Kindes von Seiten der meisten Eltern sehr unzureichend und mangelhaft ist. Ganz mit Unrecht behauptet man übrigens, der Kindergarten — wo das Kind unter Spielen von einer, Mutterstelle vertretenden Erzieherin zur Schule vorbereitet werden soll — entfremde die Kinder dem elterlichen Hause. Dies ist nur bei solchen Kindern der Fall, welche früher zu Hause eine falsche Erziehung genossen haben und zur Zeit noch genießen und denen es überhaupt im elterlichen Hause nicht gefällt (s. später bei Kindergarten).

Die **Erhaltung** des Menschen im zweiten Kindesalter verlangt wie die im ersten Kindesalter: eine reizlose, nahrhafte, leicht verdauliche, gehörig fett- und salzhaltige Kost aus thierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln (auch gutes, reifes Obst aller Art, natürlich nicht im Uebermaß) neben hinreichendem Genusse von Flüssigkeit (Milch oder Wasser); sodann reine Luft (bei Tag und Nacht), Aufenthalt und Bewegung im Freien so oft als möglich; gehörige Reinigung der Haut (durch Waschungen und Bäder); hinreichenden Schlaf oder doch Ruhen nach Körperanstrengungen und die größte Schonung der Sinnesorgane (s. S. 566). Hinsichtlich des Warmhaltens, was in den früheren Lebensjahren das Gesundbleiben außerordentlich unterstützt, so können jetzt die ersten Anfänge zur allmählichen Abhärtung dadurch gemacht werden, daß zu den Bädern und Waschungen zuerst laues, dann kühles und endlich kaltes Wasser (Flußbad) verwendet, sowie die Kleidung nach und nach immer dünner gewählt wird. Ein plötzlicher Uebergang von der warmen zur kalten Behandlung des Kindes taugt durchaus nichts, und letztere verfehlt dann nicht nur ihren Zweck ganz und gar, son-

dern kann auch als widernatürliches Reizmittel wirken und Blutarmuth (Bleichsucht), sowie nervöse Reizbarkeit veranlassen (siehe S. 539).

Bei der **Erziehung** in diesem Lebensalter ist, wie überhaupt bei der Kindererziehung, die Hauptaufgabe der Erzieher: im Kinde neben Gehorsam die Ueberzeugung hervorzurufen, daß es nicht von einer schwachen Hand geleitet wird, welche bei seinen Launen schwankt oder seinem Widerstande weicht. Diese Ueberzeugung läßt sich aber recht leicht durch consequentes, gleichförmiges Benehmen der Erzieher gegen das Kind erwecken. Ueberhaupt müssen Eltern durch ihre Handlungsweise dahin streben, daß im Kinde, welches jetzt ein ziemlich scharfes Auge für alle Fehler Derer hat, die es umgeben, niemals der Glaube an die mütterliche und väterliche Autorität und Wahrhaftigkeit erschüttert werde. Nichts dringt so fest und tief in die Seele des Kindes, als der Einfluß des Beispiels. Durch dieses muß das Kind jetzt auch lernen um Alles zu bitten und für Alles zu danken.

Was die **körperliche** Erziehung betrifft, die großentheils noch nach den für das erste Kindesalter gegebenen Regeln einzurichten ist, so müssen zuvörderst die verschiedenen Bewegungen des Kindes gehörig in's Auge gefaßt und so geleitet werden, daß sie allmählich mit immer mehr Sicherheit, Ruhe, Geschicklichkeit, Anstand und Anmuth geschehen. Zu diesen Bewegungen gehören aber nicht blos die der Beine, Arme und des Rumpfes, sondern auch die des Kopfes, Gesichtes und der Sprachorgane. So ist z. B. beim Essen darauf zu halten, daß dasselbe nicht mit dem höchst widerlichen Schnalzen geschieht und daß feste Nahrungsmittel tüchtig zerkaut werden, daß beim Gehen Körper und Füße eine gute Haltung haben, daß kein entstellendes Mienenspiel zur Angewohnheit wird, daß sich die Sprache nicht mangel- oder fehlerhaft ausbildet u. s. f. Uebrigens sind alle anstrengenderen Bewegungen der Körperconstitution richtig anzupassen, wenn sie nicht Schaden bringen sollen (s. S. 591). Der Sinn für Reinlichkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit, wozu schon in dem ersten Kindesalter der Grund gelegt werden muß, kann bei Kindern gar nicht stark genug ausgebildet werden, da er den meisten Einfluß auf das spätere geschäftliche Leben hat. Deshalb halte man auf Rein- und Guterhalten des Spielzeuges und der Kleidung, auf das Aufräumen der Sachen, sowie auf Pünktlichkeit

im Essen, Schlafen, Ankleiden des Kindes, überhaupt auf Regelmäßigkeit in der Lebensordnung.

Die **geistige** Erziehung darf sich, was die Bildung des Verstandes betrifft, immer nur noch auf die Ausbildung der Sinne, sowie auf längere Fesselung der Aufmerksamkeit des Kindes auf Gegenstände beschränken; es kann jedoch schon angefangen werden, die von Naturgegenständen im Gehirne erzeugten Sinneseindrücke (Hirnbilder) zur Bildung des Gedächtnisses und Vorstellungsvermögens, überhaupt zum Denkenlernen zu verwenden; doch ist bei diesem geistigen Thätigsein die körperliche Beschaffenheit des Kindes wohl zu beachten. Ueberanstrengungen des Gehirns können zu Hirnkrankheiten und Geistesschwäche führen. — Der Wille läßt sich durch Ueberwinden von Hindernissen, Furcht und unangenehmen Zuständen immer mehr kräftigen, denn erweckt mußte er schon im ersten Kindesalter werden. Nur hüte man sich, das Kind zu erschrecken, denn der Schreck erregt Furcht und diese macht das Kind feig und heuchlerisch. Natürlich ist der Wille zur Ausübung des Guten, zu Thaten der Menschenliebe zu erziehen. — Am leichtesten erleidet jetzt das Gefühl oder Gemüth eine verkehrte Erziehung, wenn nämlich die Empfindungsthätigkeit des Gehirns, ohne gleichzeitig zweckmäßige Verstandes- und Willensanregung (zur richtigen Beurtheilung, sowie zur verständigen Bekämpfung und Beseitigung der Gefühlseindrücke), vorzugsweise angeregt und unterhalten wird. Man glaubt dadurch gefühlvolle Menschen zu erziehen, bildet aber sentimentale Schwärmer, die, für das praktische Leben untauglich, weder sich selbst noch Andern vernünftig zu rathen und zu helfen im Stande sind. Ebenso nachtheilig für die Zukunft des Kindes kann es werden, wenn durch öfteres Erzählen von Märchen, Geister-, Feen-, Räuber- und andern Geschichten die Einbildungskraft desselben widernatürlich ausgebildet und das Gemüth für romanhafte Auffassungen und Aberglauben empfänglich gemacht wird. Dagegen läßt sich ein fester Grund zur echten Religiosität und Moralität dadurch legen, daß man im Kinde Ehrgefühl (ja nicht etwa Ehrsucht) und das Gewissen zu entwickeln sucht, von denen das erstere den Menschen zwingt, das Rechte und Gute, ohne alle Nebenabsicht und Eigennutz, blos aus Selbstachtung, zu thun, das letztere aber bei Vergehungen ein unbestechlicher Richter ist. Ein ehrenwerther Mensch wird niemals das Böse der Strafe wegen meiden

und das Gute der Belohnung halber thun. — Man kann jetzt bisweilen das Kind hinsichtlich seiner Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe auf die Probe stellen, doch muß dies mit großer Vorsicht und Umsicht geschehen, da hierbei gar zu leicht fehlgegriffen wird. Auch gewöhne man dasselbe Andern unaufgefordert Aufmerksamkeiten zu erweisen. Uebrigens ist ein jedes Kind nach seinem besonderen Temperamente und seiner schon erlangten Individualität zu behandeln, so ist z. B. das leicht erregbare Kind nicht noch mehr anzuregen, das schwerfällige dagegen anzutreiben u. s. w. — Ausführlicheres siehe unten bei der Erziehung im Kindergarten.

Gesündigt gegen das Kind wird häufig: durch Darreichen falscher Nahrung (zuviel von Schwarzbrot, Kartoffeln, Kuchen und Zuckerzeug; von Wein, Bier, Kaffee, Thee und Gewürzhaftem); — durch unregelmäßiges Essen, Naschen und von Allem Bekommen; — durch Ausgehen, zumal in leichter Kleidung, bei rauher Witterung; — durch langes Aufbleiben am Abend, wohl gar an öffentlichen Orten; — durch fortwährendes Helfen beim Stehen- und Laufenlernen; — durch falsches Vorsprechen; — durch Ueberhäufen mit Spielzeug; — durch zu große Nachsicht bei Unarten.

Auf den bunten Holzwaaren, die den Kindern als Spielzeug dienen, befinden sich häufig Giftfarben und diese gewöhnlich sehr unvollkommen befestigt. Sie lösen sich meist mit Leichtigkeit durch den Speichel des Mundes und die Wärme der Hand, so daß es sehr gefährlich ist, den Kindern solches Spielzeug zu geben. Man reiche denselben deshalb unbemalte Holzwaaren. — Die Tuschkästchen enthalten auch häufig giftige Farben, ebenso wurde Bleiweiß in den, in Nürnberg fabricirten sogen. unzerreißbaren Bilderbüchern für Kinder, gefunden, deren Leinwandblätter einen Bleiweißüberzug besaßen. — Ueber giftige Farben s. später.

Zur Kindergärtnerei.

Die Erziehung des Menschen muß gleich nach seiner Geburt beginnen und nach ganz bestimmten Regeln vor sich gehen. Die Eltern, als die ersten Erzieher ihrer Kinder, müssen sich mit den Erziehungsgesetzen gehörig vertraut machen und sich nicht schmeicheln, geborne Erzieher von Gottes Gnaden zu sein. Leider halten die allermeisten Eltern das Kindererziehen für etwas so Leichtes, daß sie dazu weder besonderes Wissen noch

Können für nöthig erachten. Deshalb und weil in den Schulen die Belehrung über die im menschlichen Körper herrschenden Naturgesetze so äußerst mangelhaft ist, werden auch fast alle Kinder in ihren ersten Lebensjahren nicht erzogen sondern verzogen. Selbst wenn nun aber auch die Eltern das Erziehen des Kindes wirklich verständen und Zeit und Mühe darauf verwendeten, so reicht doch deren Erziehungskunst nicht mehr für das zweite Kindesalter des Kindes aus, welches sich vom dritten oder vierten Lebensjahre bis zum siebenten oder achten Jahre, also bis zum Schulalter, erstreckt. In diesem zweiten Kindesalter muß nämlich schon der Anfang mit einer Erziehung gemacht werden, welche den Menschen für sein späteres sociales Leben vorbereitet. In diesem Alter tritt beim Kinde der Drang nach Thätigkeit, nach dem Umgange mit Seinesgleichen, nach Wissenwollen stark hervor; auch finden sich, weil die allermeisten Kinder in ihren ersten Lebensjahren von den Eltern schon verzogen wurden, Untugenden aller Art, besonders Eigensinn, ein. In diesem Alter wollen die Kinder immer etwas zu thun haben und während ihr Unbeschäftigtsein Unarten leicht aufkommen läßt, werden sie durch Beschäftigung davon abgelenkt. Dies findet aber im „Kindergarten“ oder der „Vor-, nicht Spielschule“ statt, wo das Kind durch Erzieher von Fach, am besten durch eine, Mutterstelle vertretende Erzieherin (Kindergärtnerin, Tante), nach bestimmten Regeln auf naturgemäße Weise unter Spielen und Beschäftigungen mit andern Kindern erzogen wird. Der Kindergarten soll nicht etwa dazu da sein, um Müttern die Last ihrer ungezogenen Kinder abzunehmen oder denselben nur die Zeit zu vertreiben. Er soll auch nicht blos das Kind aus der Vereinzelung im Elternhause zum geselligen Umgang mit Altersgenossen führen, sondern er soll den Uebergang vom Spielen zum Lernen, aus der Wohnstube in die Schulstube bilden. Hier soll das Kind, allerdings die meiste Zeit spielend, schon eine Anleitung zum vernünftigen Gebrauche seines Gehirns und der Sinne, der Empfindungs- und Bewegungsapparate bekommen (durch Sinnesübungen, Beschäftigungen und Bewegungsspiele); auch soll hier auf den Verstand, das Gemüth und den Willen erziehend eingewirkt und nebenbei noch manuelle und sprachliche Geschicklichkeit, sowie Kräftigung der Musculatur erzielt werden. Im Kindergarten soll der Verkehr mit der Natur angebahnt und

der Grund zur Erreichung eines menschenwürdigen Verstandes und Gemüthes, eines willenstarken Charakters und thatkräftiger Menschenliebe gelegt werden. Hier sollen die Kinder vor der Angewöhnung der Zanksucht, des Neides und des Eigennutzes, des Confessionshasses, der Herrschsucht, des Dünkels, der Selbstliebe und des Eigensinns geschützt werden. — Auf die Kindergarten-Erziehung ist ebensoviel, wenn nicht noch mehr Werth als auf die Schulerziehung zu legen und es sollten in den Kindergärten, ebenso wie in den Schulen, nur richtig gebildete und geprüfte Erzieher wirken dürfen. Am besten möchte es wohl sein, wenn jede Volksschule mit einem Kindergarten verbunden würde und wenn die Kindergärten nicht mehr, wie zur Zeit, Privatanstalten sein dürften, die ohne alle Controle bestehen und in denen viel zu großer Werth auf erkünstelte Tändeleien gelegt und das Spiel zur Spielerei wird.

Kindergarten, Kinder und **Kindergärtnerin.** Das Lokal des Kindergartens, mit welchem durchaus auch ein wirklicher Garten (wenn möglich mit einigen Hausthieren) verbunden sein muß, soll gehörig geräumig, hell und trocken sein, eine gesunde Lage haben, stets von reiner, mäßig warmer Luft durchzogen, also gut ventilirt sein, und sehr reinlich (mit geölten, weil weniger stäubenden und leichter zu reinigenden Dielen) und in größter Ordnung gehalten werden, damit die Gesundheit der Kinder nicht geschädigt und der Ordnungs- und Reinlichkeitssinn derselben gefördert werde. Auch das Lokal muß die Kinder mit erziehen helfen. — Die Oberaufsicht über den Kindergarten sollte ein gebildeter Pädagog in Gemeinschaft mit einem Arzte führen, während die eigentliche Leitung am besten in die Hände von Frauen gelegt wird, von denen die dirigirende nicht zu jung aber auch ja nicht zu alt sein darf, wohl aber in ihrer Wirksamkeit vortheilhaft von jüngeren Mädchen unterstützt werden kann. Aber freilich müssen diese, neben dem nöthigen Verstande, auch zu ihrem sehr wichtigen und schwierigen Berufe, zu dem sie natürlich gehörig vorgebildet sein müssen, auch große Lust und Liebe haben. Sie müssen gern mit Kindern umgeben und diesen die Mutterliebe zu ersetzen wissen; sie müssen verstehen, zu den Kindern herabzusteigen und mit ihnen kindlich zu sein; sie müssen sanft, wohlwollend, geduldig und ruhig sein und sich zu beherrschen verstehen; sie müssen gehörige Charakterfestigkeit und Ausdauer besitzen und sich

nicht durch Sympathie und Antipathie zu einem ungleichen Benehmen gegen die Kinder verleiten lassen. Alle Kinder, arme wie reiche, schöne wie häßliche, kluge wie dumme, pfiffige und kecke wie schüchterne, müssen von ihr gleich liebevoll und gerecht behandelt werden und niemals dürfen die Kinder merken, daß die Tante Lieblinge hat, denen sie Manches nachsieht. Es muß die Kindergärtnerin ihren Pfleglingen stets ein leuchtendes Vorbild sein und eifrigst dahin streben, daß im Kindergarten natürliche Heiterkeit und Frohsinn herrschen und nicht etwa pedantisches und soldatisches Gewöhnen der Kinder an's Stillsitzen, Händefalten, Hübschartig- und Hübschhöflich-Sein. Die Kinder müssen sich so wohl im Kindergarten fühlen, daß sie denselben nur ungern verlassen.

Bei der **Aufnahme eines Kindes in den Kindergarten** muß sich die Gärtnerin zuvörderst durch die Angehörigen des Kindes Kenntniß von etwaigen körperlichen und moralischen Fehlern desselben verschaffen, da solche, weil sie den andern Kindern Schaden (oft durch Nachahmung) bringen könnten, eine ganz besondere Berücksichtigung verdienen oder sogar die Aufnahme unmöglich machen. So können z. B. epileptische Zustände förmlich ansteckend auf die andern Kinder wirken. — Es ist sodann das Kind in Bezug auf seinen Körper- und Gesundheitszustand von einem Kindergartenarzte einer genauen Untersuchung zu unterwerfen. Besondere Rücksicht verlangt hierbei die Blutarmuth. Ein blutarmes Kind muß nämlich mit sehr großer Schonung bei allen Arten von Thätigsein behandelt werden, wenn die Blutarmuth nicht einen fürs ganze Leben nachtheiligen Grad erreichen soll. Es ist übrigens dieses, auch schon bei kleinen Kindern äußerst häufig vorkommende Leiden durch die große Blässe der die Lippen- und Mundhöhle auskleidenden Schleimhaut, sowie durch die bleiche dünne Haut mit violett durchscheinenden Adern leicht zu erkennen. — Es muß ferner dem Kopfe, sowie dem Rückgrate Aufmerksamkeit geschenkt werden. Ersterer ist besonders hinsichtlich seiner Größe zu betrachten, da eine sehr kleine Schädelform auch auf ein kleines, also nicht sehr bildungsfähiges Gehirn schließen läßt, und ein widernatürlich großer (wasserköpfiger) Schädel ein Gehirn enthalten kann, welches stärkere Eindrücke zu ertragen nicht im Stande ist. Die Wirbelsäule, weil sie gar nicht selten schon bei der Aufnahme des Kindes eine mehr oder weniger deutliche Verkrümmung besitzt, muß aber, um diese Verkrümmung durch falsche Behandlung nicht etwa unheilbar und widernatürlich auffällig zu machen, sehr genau darauf untersucht und später darnach rücksichtsvoll behandelt werden. — Stärkeres Herzklopfen und Kurzathmigkeit, mit oder ohne Husten, meistens Reste früherer Krankheiten, sind insofern beachtenswerth, weil Alles, was diese Beschwerden steigern kann, besonders stärkere Körperbewegung, ängstlich vermieden werden muß. — Die Sinnesorgane, vorzugsweise das Auge, dürfen in Bezug auf ihren Gesundheitszustand ja nicht unbeachtet bleiben, da sie als die Zubringer der geistigen Speise zur Verstandes-

bildung ganz unentbehrlich sind. — Die Stimm- und Sprachorgane, sollten sie durch irgend welche auffällige Aenderung in der Stimme und Sprache sich leidend zeigen, müssen einer genauen Untersuchung unterzogen werden. Besonders sind stark angeschwollene Mandeln, die auch Schwerhörigkeit veranlassen können, zu besichtigen. — Auf thierische und pflanzliche Schmarotzer muß durchaus gefahndet werden, weil diese sonst alle Besucher des Kindergartens heimsuchen könnten. Unter ihnen sind, außer Kopfläusen (Nissen), besonders die Krätzmilbe (mit Ausschlag an den Händen) und der Erbgrindpilz (mit strohgelben Borken auf dem Kopfe) aufzusuchen und die kranken Kinder zum Wohle der andern vom Besuche des Kindergartens bis zu ihrer Wiederherstellung auszuschließen.

An eine Kindergärtnerin hat man nun aber vor Allem die Anforderung zu stellen, daß sie 1) die Gesundheit ihrer Pfleglinge nicht nur zu wahren, sondern auch (durch Anleitung zum Gesundbleiben) zu fördern verstehe und 2) daß sie auf richtige Weise die geistige Arbeit des Gehirns, der Sinnes-, Empfindungs- und willkürlichen Bewegungsapparate zu leiten im Stande sei. Es hat demnach die Kindergärtnerin ebenso das körperliche wie geistige Leben der Kinder zu berücksichtigen, wenn sie bei der Erziehung derselben zu gesunden und vernünftigen Wesen mithelfen will. Um dies aber zu können, muß sie durchaus gehörige Kenntniß von der Einrichtung und Pflege des Lebens- wie Verstandesapparates haben. Hierbei darf sie vorzugsweise niemals vergessen, daß jedes arbeitende Organ zeitweilig, und zwar je nach seiner Arbeitsfähigkeit und nach dem Grade der Anstrengung bei seiner Arbeit gehörig ausruhen muß, daß es niemals durch zu große oder zu anhaltende Arbeit angestrengt werden darf, und daß es nur bei ganz allmählicher Steigerung (im Grade und der Dauer) der Arbeit sich mehr und mehr kräftigt. Da vom Blute, als der Quelle des Lebens, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen abhängig ist und schon bei kleinen Kindern Blutarmuth vorkommt, so muß die Tante diese zu erkennen wissen, und blutarme (blasse, träge, müde) Kinder mit großer Schonung behandeln. Folgendes muß die Kindergärtnerin niemals außer Acht lassen.

Der Gebrauch der Muskeln beim Sitzen, Stehen, Gehen und Laufen darf nie bis zur Ermüdung fortgesetzt werden, da sonst ebenso die Ernährung der Musculatur, wie die Gestaltung des Knochengerüstes leiden könnte. Es muß zwischen den verschiedenen Muskelanstrengungen der gehörige Wechsel und ein passendes Ausruhen stattfinden. Letzteres würde am erfolgreichsten durch Liegen auf einer einfachen Matratze (auf welcher auch Turnübungen vorgenommen werden könnten) auszuführen sein; oder

so, daß sich das Kind auf einem Sitze an einer recht schräg gestellten Lehne behaglich anlehnt, beide Arme ohne Zwang rückwärts über die Lehne gehängt, doch so, daß beide Schultern in gleicher Höhe stehen. — Auch gegen das Ausruhen durch Auflegen beider Vorderarme auf den Tisch mit Vorbeugen des Oberkörpers ist nichts zu sagen, nur müssen dabei ebenfalls beide Schultern stets in gleicher Höhe stehen. — Nichts ist für das Kind anstrengender, als das lange Geradesitzen, wobei Nacken- und Rückenmuskeln thätig sein müssen. Dieses Geradesitzenmüssen trägt gewöhnlich auch die Schuld mit an dem Schiefwerden, weil das ermüdete Kind dabei in sich und seitwärts zusammensinkt. — Blutarme, bleiche, magere Kinder mit schlaffer Musculatur sind natürlich bei Allem, wo Muskelanstrengung stattfindet (bei Bewegungsspielen), schonender als kräftige Kinder zu behandeln. — Die Haltung der Kinder beim Arbeiten im geraden Sitzen sei eine solche, daß dabei die beiden Schultern stets in gleicher Höhe stehen, der Oberkörper und Kopf nicht widernatürlich vorgebeugt und die Brust nicht fest an den Tisch angedrückt wird, die Füße und Oberschenkel aber ordentlich auf einer Unterlage aufruhen können. — Da die Sprache zu den willkürlichen Muskelbewegungen gehört, so ist auch auf diese, durch richtige Gewöhnung und gutes Beispiel (dialectfreies Sprechen der Kindergärtnerin u. s. w.), vortheilhafter Einfluß auszuüben.

Das **Auge** kann schon im Kindergarten der Kurzsichtigkeit (d. i. demjenigen Augenleiden, bei welchem nur die nahegelegenen, nicht die entfernten Gegenstände deutlich gesehen werden können) anheimfallen, wenn es gezwungen wird, Gegenstände öfters und längere Zeit aus zu großer Nähe anzuschauen, wie dies oft beim Arbeiten am Tische und bei unzureichendem Lichte (bei trübem Himmel und in der Dämmerung) der Fall ist. Es ist deshalb Pflicht der Gärtnerin, den Kindern ja nicht das zu tiefe Niederbücken zu gestatten; 10 bis 12 Zoll muß das Auge wenigstens von dem angeschauten Gegenstande entfernt bleiben. — Außerdem ist das Sehorgan noch zu schützen: vor Ueberanstrengung, wie beim Ansehen sehr kleiner Gegenstände (Ausstechen und feine Flechtblätter) und beim zu langen Gebrauche; vor falscher Beleuchtung, also vor grellem, unzureichendem, unstetem, flackerndem und aus natürlichem und künstlichem gemischtem Lichte; vor Verletzungen aller Art (wie bei Schlägen an den Kopf und beim Druck durch Zuhalten des Auges von hinten her); vor schädlicher Luft (vor zu kalter, zu heißer, unreiner, rauchiger, staubiger, zugiger Luft). — Stets muß dem Sehorgane, wenn es gebraucht wurde, das gehörige Ausruhen gestattet werden und streng verbiete man den Kindern helles Sonnenlicht auf ihre Arbeit fallen zu lassen. — Sollte die Gärtnerin irgend etwas Abnormes am Auge und beim Sehen des Kindes bemerken, dann benachrichtige sie sofort die Eltern davon, damit ein Augenarzt sobald als möglich zu Rathe gezogen werde.

Auch die übrigen Sinnesapparate dürfen von der Gärtnerin nicht unberücksichtigt bleiben. Das **Gehör** ist zu beobachten, damit es sofort, wenn es von irgend einem Leiden, besonders von Schwerhörigkeit, befallen wird, durch die Eltern dem Ohrenarzte zur Untersuchung übergeben werde. Außerdem ist es vor Verletzungen (Schlägen), Zugluft und fremden Körpern (welche die Kinder gern in den äußeren Gehörgang stecken) zu

schützen. Auf das Reinhalten der Ohren muß die Gärtnerin streng halten. — Die **Nase** verlangt insofern Berücksichtigung, als sie ordentlich und anständig zu reinigen, nicht durch unnatürlich starke Gerüche und unreine Luft, sowie durch Bohren mit dem Finger und Hineinstecken fremder Körper krank zu machen ist. Beim Riechen an Blumen könnten Insekten mit eingezogen werden. — Auf die ordentliche Reinigung der **Zähne** sollte die Gärtnerin deshalb achten, weil im Hause leider die Pflege dieser dem Kauen und der Schönheit des Mundes dienenden Werkzeuge schmählich vernachlässigt wird. Auch sind die Kinder vom Beißen auf feste Körper (Nüsse, Zucker u. s. w.) abzuhalten. — Das **Tastorgan**, dessen Sitz vorzugsweise die Fingerspitzen sind, kann durch Verbrennen und Erfrieren Schaden erleiden und muß die Kindergärtnerin dies zu verhüten suchen.

Der **Athmungsapparat**, besonders die Lunge, verlangt vor Allem eine reine, mäßig warme Luft zum Einathmen und diese ist demnach stets im Kindergarten (im Freien, wie in der Stube) durch ordentliche Reinigung (Sprengen mit Wasser vor und zwischen dem Spielen) und Lüftung des in seiner Geräumigkeit der Anzahl der Kinder entsprechenden Lokals herzustellen. Vorzüglich ist vor staubiger, rauchiger, übelriechender, vom Verbrennen der Heizungsstoffe, den Ausdünstungen der Kinder und aus glühenden eisernen Ofentheilen oder Ofenritzen stammender (Kohlenoxydgas und Kohlensäure enthaltender) schädlicher Luft zu warnen. — Die Bewegungen des Athmungsapparates (das Ausdehnen des Brustkastens beim Einathmen) sind nicht durch enge Kleidungsstücke, falsche Körperstellungen, festes Andrücken der Brust am Tische zu erschweren. Im Gegentheil muß die Gärtnerin die Kinder öfters auffordern, bei zurückgenommenen Schultern und in die Seite gestemmten Händen, langsam und tief, natürlich nicht gewaltsam, ein- und auszuathmen. — Von großer Wichtigkeit ist aber der Rath von Seiten der Gärtnerin, daß die Kinder, wenn sie im Winter warme Stubenluft eingeathmet haben und dann in die kalte freie Luft kommen, entweder den Mund verbinden oder bei geschlossenem Munde nur durch die Nase (in welcher die Luft erwärmt und von staubigen Beimischungen befreit wird) Athem holen sollen, jedenfalls aber das Sprechen und Schreien unterlassen. Ueberhaupt ist es gut, wenn die Kinder schon so zeitig als möglich veranlaßt werden, sich weniger mit offenem als mit geschlossenem Munde zu verhalten, da mancherlei Schädlichkeiten durch den Mund in's Innere unseres Körpers eindringen können. — Husten und Heiserkeit sind zwei Krankheitserscheinungen, welche bei den Kindern im Kindergarten eine ganz besondere Beachtung nöthig machen, weil sie sehr oft die Anfänge gefährlicher Krankheiten im Athmungsapparate sind. Das Singen ist nicht zu übertreiben, und verwerflich sind Spiele, wo beim raschen Laufen gesungen wird.

Das **Gehirn** ist bei den Kindern des Kindergartens noch sehr weich und wässerig, und verträgt geistiges Arbeiten nur dann, wenn dasselbe nicht anstrengend und nicht zu lange anhaltend ist und mit der geistigen Ruhe abwechselt. Es müssen deshalb auf Anschauung beruhende Gedächtniß- und Denkübungen nur vorsichtig vorgenommen werden und mit Handarbeiten und Spielen und Ausruhen gehörig abwechseln. Ganz besondere Schonung verlangt das Gehirn blutarmer, blasser und magerer Kinder und solcher, welche

früher an Hirn- und Krampfkrankheiten gelitten haben. — Die Kindergartenerziehung greife ja nicht in Gebiete über, wo, wie in der Schule, der Verstand angestrengt wird.

Erkältungen mit ihren gefährlichen Folgen kommen dann in lebensgefährlichem Grade zu Stande, wenn die heiße schwitzende Haut schnell kalt wird. Es müssen deshalb im Kindergarten die durch Spielen erhitzten Kinder sich ja recht vorsichtig und langsam abkühlen und vor Erkältung bewahrt werden. Sie dürfen durchaus nicht früher nach Hause geschickt werden, als bis sie vollständig beruhigt und abgekühlt sind.

Vergiftungen durch giftige Farben, mit denen das Spielzeug und andere Gegenstände angemalt sind und die sich sehr leicht auf- und ablösen, könnten wohl auch bei den Kindern vorkommen und es sind deshalb alle farbigen Gegenstände (Tuschkästchen, Bilderbücher, buntes Papier u. s. w.) auf Giftgehalt zu untersuchen.

Weit schwieriger nun, als die Erhaltung und Förderung des *körperlichen Wohlseins* des Kindes im Kindergarten, ist die Erziehung desselben zur *geistigen Gesundheit*, d. h. die *Gewöhnung des Gehirns* zum menschenwürdigen Arbeiten. Denn hierbei hat die Kindergärtnerin nicht nach so einfachen und allgemeinen Gesetzen, wie solche in Kürze angegeben wurden, zu handeln, sondern muß jedem, im elterlichen Hause meistens schon verzogenen Kinde eine ganz besondere Beachtung und Behandlung angedeihen lassen. Sie hat ebenso die *sittliche* und *moralische*, wie die Erziehung des *Gemüthes*, *Willens* und *Verstandes* richtig zu leiten und so die Hauptgrundlage für den künftigen Charakter legen zu helfen. Leider wird dieser Forderung im Kindergarten deshalb selten genügt, weil die meisten Kindergärtnerinnen wohl *zu unterrichten, aber nicht zu erziehen verstehen*. Dies hat seinen Grund aber darin, daß dieselben blos zu der praktischen und schablonenartigen Ausführung der Fröbel'schen Beschäftigungs- und Spielmittel angelernt sind und der Grundlage einer allgemeinen, sowie naturwissenschaftlichen und pädagogischen Bildung entbehren, welche zur Erziehung viel unentbehrlicher ist, als das pedantische und urtheilslose Nachbeten eines einseitigen und des Ausbaues noch sehr bedürftigen Systems, welchem allerdings ein *gesundes Erziehungsprincip* (nämlich *das des Spieles* und *der Beschäftigung*) innewohnt. — Eine Hauptaufgabe für die Erziehung im Kindergarten ist: im Kinde, was in der Regel schon mehr oder weniger verzogen aus dem, elterlichen Hause in den Kindergarten kommt, neben *Gehorsam* die Ueberzeugung hervorzurufen, *daß es nicht von einer schwachen*

Hand geleitet wird, welche bei seinen Launen schwankt oder seinem Widerstande weicht. Diese Ueberzeugung läßt sich recht leicht durch consequentes und gleichförmiges Benehmen gegen das Kind erwecken. — Das Bestrafen ist mit großer Vorsicht und Umsicht, sowie mit der größten Gewissenhaftigkeit und Gerechtigkeit, vor Allem ohne Leidenschaftlichkeit, anzuwenden und darf nicht in körperlichen, sondern nur in Ehrgefühlsstrafen (Ausschluß vom Spiele, Alleinstehen und Alleinsitzen, strafendem Blick und dergl.) bestehen. Nach überstandener Strafe sei sofort das Frühere vergessen, man drohe und erwähne nichts weiter, sondern verzeihe dem Kinde vollkommen. — Das Gebahren der Kinder, und zwar bei allen nur möglichen Verrichtungen, muß einer steten Controle unterliegen. Nicht selten kommen schon geschlechtliche Unarten vor, und es ist deshalb auf die Hände der Kinder stete Acht zu haben.

Die **moralische Erziehung** des Kindes verlangt als oberstes Gesetz: was Du gern willst, das man Dir thu', Das füg' auch jedem Andern zu. Sie hat dafür zu sorgen, daß das Kind nicht, wie die meisten Menschen, ein eitler Egoist werde, der für seine Mitmenschen kein oder nur wenig Herz hat, sondern daß ihm allgemeine Menschenliebe zur andern Natur werde. Es ist also vor Allem dem Kinde das Gefühl für Rechtes und Gutes anzugewöhnen und es darf ihm deshalb keine Lüge und Veruntreuung, keine Selbstsucht und Kränkung Anderer nachgesehen werden. Es ist so zu gewöhnen, daß es Böses nicht der Strafe wegen und Gutes nicht der Belohnung wegen thut, sondern daß es durch sein Ehrgefühl und Gewissen sich gezwungen sieht, das Rechte und Gute ohne alle Nebenabsicht und Eigennutz, blos aus Selbstachtung zu thun. Das Belohnen und Beloben des folgsamen Kindes muß vorsichtig und mit Maß und Ziel geschehen, denn es kann sehr leicht die Natürlichkeit in seinem guten Benehmen in Eitelkeit und Ehrsucht umwandeln. Ebenso muß mit Liebkosungen vorsichtig verfahren werden. — An Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe gewöhnt sich das Kind am besten dadurch, daß gegen dasselbe selbst immer wahr und offen verfahren wird, und daß niemals schlaue Lügen, auch nicht unschuldige und scherzhafte, unbewußte Unwahrheiten unbeachtet und unbestraft bleiben, wohl gar belächelt werden. Die Lügenhaftigkeit, sehr oft mit Heuchelei gepaart, entstammt entweder dem Eigennutz, dem Leichtsinn oder der Feigheit (Angst, Furcht). Die eigennützige Lügenhaftigkeit ist wohl das schlimmste aller Sittenübel des Kindes. Auch der Nothlüge rede man bei Kindern nicht das Wort. Ist ein Kind im Verdacht, gelogen zu haben und leugnet es, dann vergewissere man sich, bevor man das Kind anklagt, ja recht genau, ob man nicht irrt; niemals nehme man die Lüge als gewiß an. — Die Achtung vor dem Rechte und Eigenthume Anderer kann dem Kinde dadurch beigebracht werden, daß man ihm nicht alle Gegenstände zu nehmen erlaubt, die es wünscht und die Andern gehören, daß man dagegen aber auch die seinigen nicht von Andern nehmen läßt. Ehe das

Kind noch einen Begriff von Recht hat, lerne es schon aus angewöhntem Gefühl, alle Gegenstände, die Andern angehören, mit weit höherer Sorgfalt und Schonung behandeln, als die eigenen. Es werde geübt, selbst auf Kosten seiner Wünsche, das Recht zu achten und sich willig zu fügen. — Wohlzuthun und Mitzutheilen, und zwar in nicht verletzender Weise, sowie liebevolles Benehmen, nicht blos gegen Menschen und zumal gegen Untergebene, sondern auch gegen Thiere, strebe die Gärtnerin den Kindern als ein den Menschen zierendes Gebahren anzugewöhnen. — Die Erweckung der sittlichen Kraft, des Ehrgefühls, der Selbstachtung und des Selbstvertrauens, ohne welche ein Mensch die Pflichten gegen sich selbst und die Menschheit, die ihm, wenn er ein echter Mensch sein will, zukommen, nicht zu erfüllen im Stande ist, muß schon früh im Menschen vor sich gehen. Die Selbstachtung läßt sich aber nicht mit Worten predigen, sondern muß durch die naturgemäße Entfaltung des sittlichen, geistigen und gemüthlichen Lebens geweckt, durch Uebung und Beispiel geleitet und gekräftigt werden. Bei allem außergewöhnlichen Thun und Treiben des Kindes, besonders aber bei jedem Vergehen gegen das Gute, Wahre, Achtungswürdige, muß man sich an das Selbstgefühl desselben wenden und ihm sein Gebahren zu Gemüthe führen, so daß es sich endlich des Verächtlichen schämen, des Ehrenhaften freuen lernt. Man erziehe und gewöhne das Kind an Selbstbekenntniß eines begangenen Unrechts, an die sittliche Demüthigung aus eigenem Antriebe zur Ehre des Guten und Wahren. Die Erziehung des Selbst- und Ehrgefühls steht obenan.

Die **Gemüths-Erziehung** ist in der Regel eine ganz verkehrte, weil man dabei viel zu wenig dem Verstand und dem Willen Einfluß gestattet und in der Regel nur sogen. gefühlvolle, sentimentale, mitleidige Wesen erzieht, die beim Mißgeschick und Unglück ihrer Mitmenschen wohl wehklagen, jammern, weinen und bedauern, aber nicht mit Rath und That zur Hand sind. Im Kindergarten sollte deshalb das Kind zur Erziehung eines echten liebreichen Gemüthes (guten, wohlwollenden Herzens), bei jedem Unfalle eines seiner Gespielen zu dessen Hülfe mit Hand anlegen; z. B. ein gefallenes Kind mit aufheben, abbürsten, abwaschen, die Blutung stillen helfen. Daß nur ein liebevoller Verkehr der Kinder unter einander stattfinden darf, versteht sich wohl von selbst, denn eines der wirksamsten Mittel zur Herzens- und Gemüthsbildung ist die Gewöhnung des Kindes an Friedfertigkeit und Verträglichkeit. Man suche darum auch die Kinder dahin zu erziehen, daß sie sich gegenseitig Freude unter einander zu machen bestrebt sind, ohne dabei aber durch etwas Anderes als durch die Freude des Andern sich belohnt zu fühlen. Welch schönes Glück schafft sich nicht reine, hingebende, thätige Menschenliebe; sie schafft den Himmel auf Erden. Unverträgliche Kinder müssen durch beschämende Isolirung von der Geselligkeit gebessert werden; sie lernen dadurch den Werth derselben aus der Entbehrung empfinden und die Pflichten der Geselligkeit, besonders die Fügsamkeit, erkennen und erfüllen. Ein Kind, was Andern Unrecht gethan hat, muß durchaus Abbitte thun. — Ganz besonders darf sich aber ein Kind niemals gegen Dienstleute vergeben, sondern muß gegen diese stets ein artiges freundliches Benehmen beobachten. Nichts zeigt von mehr Herzlosigkeit und Inhumanität, als wenn Menschen ihre Untergebenen

schlecht behandeln und es läßt sich der sittliche Bildungsgrad eines Menschen immer darnach beurtheilen, wie er sich gegen seine Mitmenschen, die von ihm abhängen, benimmt. Ist das etwa auch gemüthvoll, wenn Frauen beim Lesen von Onkel Toms Hütte die bittersten Thränen über die schlechte Behandlung der schwarzen Sklaven vergießen und ihre eigenen Dienstleute noch viel schlechter behandeln? Und dies kommt vor. — Mitleid mit Wohlthun sind die besten Gegenmittel gegen Lieblosigkeit, Rohheit, Härte, Schadenfreude, Egoismus und Grausamkeit. Echtes Mitleid muß dem Menschen als Zart- und Pflichtgefühl so angewöhnt werden, daß er es schließlich als angeborne Naturgabe betrachtet. Auch darf es sich nicht durch viele, laute und heftige Geberden kund geben; das wahre Gemüth kann auch bei trockenen Augen weinen. Kinder, welche Lust an Angeberei und Bestrafung ihrer Gespielen finden, haben schon eine bedauerliche Herzensbildung genossen und sind sehr schwer zu bessern. — Zur Bildung eines liebevollen Gemüthes erzähle man nicht etwa Mährchen, Geister-, Feen-, Räuber- und andere gemüthserregende Geschichten, denn diese erzeugen sehr leicht eine widernatürliche Einbildungskraft und machen das Gemüth für romanhafte Auffassungen und Aberglauben empfänglich, sondern solche Geschichten, wo Menschen oder auch Thiere durch aufopfernde Thaten Unglück von Andern abgewehrt oder gemildert haben. Hierbei lasse man die Kinder selbst das Gute herausfinden und die Anwendung davon machen. Spiele, in denen einem Geschöpfe wehe gethan wird, wie bei Katze und Maus, Wolf und Schaf, bei Jäger-, Soldaten- u. dgl. Spielen, sollten dem Kindergarten ganz fern bleiben. Jede Grausamkeit und Rohheit gegen Mensch, Thier und Pflanze muß streng gerügt werden. Die Natur, wenn sie dem Kinde zum richtigen Verständniß gebracht wird, ist, wie das wirkliche Leben, das beste Erziehungsmittel für das Gemüth; an Pflanzen und Thieren, an Leiden und Freuden der Menschen bildet sich am besten die echte Gemüthsthätigkeit. Es empfiehlt sich daher, die Kinder an der Pflege von Pflanzen und Thieren theilnehmen zu lassen. Daß auch die Kunst, besonders Musik, Gesang und Dichtkunst auf das Gemüth erziehend und veredelnd einwirken, ist bekannt. Es versteht sich übrigens wohl von selbst, daß wenn vom Kinde Mitgefühl, Wohlwollen und Menschenliebe verlangt wird, dasselbe im Kindergarten auch gegen sich selbst und gegen die andern Kinder herzliches Wohlwollen und Liebe wahrnehmen muß. Natürlich muß die Liebe stets mit Maß und Ziel gespendet werden und darf nicht gegen Lieblinge der Kindergärtnerin zur Affenliebe ausarten. Liebesäußerungen gegen die Kinder lassen sich von der Gärtnerin recht wohl als Belohnung, Entziehung derselben als Bestrafungs- und Besserungsmittel anwenden. Falsches Mitleid ist es aber von Seiten der Erzieherin, sobald es dieser Leid thut, dem Kinde Etwas zu versagen oder zu gebieten, wenn es die Erziehung oder Bestrafung desselben erfordert.

Die **Willens-Erziehung** wird fast ganz vernachlässigt und doch bedarf der Wille ebenso einer richtigen Erziehung und Pflege, wie der Verstand und das Gemüth, welche beide allerdings die Herrschaft über den Willen haben müssen, wenn dieser ein menschenwürdiger sein und der Charakterbildung dienen soll. Die Cultur, die Kräftigung, die Entfaltung des

Willens ist die Spitze aller geistigen Entwickelung und Thätigkeit. Das reichste Wissen, der schärfste Verstand, das innigste Gefühl, die erleuchtetste Vernunft haben keinen Werth ohne einen thatkräftigen sittlichen Willen, ohne die ausführende Macht des Willens. Natürlich muß der Wille ein sittlicher, d. h. ein vom Verstande und Gemüthe und nicht von selbstsüchtigen Triebfedern angeregter sein; er darf nicht blos im Wollen (Begehren) bestehen, sondern soll die ausführende Macht unseres vernünftigen Wollens sein. Die Thätigkeit des Willens zu regeln, zu ordnen, zu stärken und zu tüchtigen, ist eine Hauptaufgabe der Erziehung und, wie bei allen Tugenden, geschieht dies durch Gewohnheit; diese ist aber das Werk der Uebung. Bei der Willensbildung gilt es zuerst zu überlegen, was zu thun sei; sodann handelt es sich darum, den Entschluß zur That zu fassen und diese auszuführen; bei Kindern tritt dafür der unbedingte Gehorsam ein. Hierbei lasse man das Kind nur Eines thun und nicht Vielerlei anfangen, auch, zur Uebung in der Ausdauer und Beharrlichkeit, das Eine ordentlich durchführen und zu Ende bringen. Nichts ist schädigender für die Willenskraft, als das Flattern von einer Beschäftigung zur andern. Kinder, die zur Veränderlichkeit und zum Wankelmuthe hinneigen, müssen streng zur Ausdauer im Handeln genöthigt, nicht durch Zerstreuung davon abgehalten und nicht eher durch Erholung oder Vergnügung belohnt werden, als bis sie die aufgegebene Arbeit vollendet haben. Im Kindergarten läßt sich der Wille besonders durch Ueberwinden von Hindernissen, von Furcht und unangenehmen Zuständen (Anfassen sogen. Abscheu erregender Thiere u. s. w.) anbahnen und nach und nach kräftigen. Jedoch darf hierbei das Kind nicht in Angst und Schrecken gejagt werden. Auch Bewegungsübungen, die aber so wenig als möglich von Andern zu unterstützen sind, dienen zur Willensbildung. Hauptsächlich muß aber der Wille auf die Ausübung des Guten, zu Thaten der Menschenliebe gelenkt werden und durch den, an der Spitze der Humanität stehenden Grundsatz geläutert werden „Was Du nicht willst, daß man Dir thu', das füg' auch keinem Andern zu". — Wer seiner augenblicklichen Stimmung blindlings folgt und nicht seinen Willen der Vernunft unterordnen lernt, der wird zum willkürlich handelnden, charakterlosen und inhumanen Menschen. Aus der Willkür entwickelt sich aber der Trotz und der Starrsinn, die Willenshärte und Despotie. Kinder können sehr leicht dadurch zu diesem verabscheuungswürdigen Fehler erzogen werden, wenn man ihnen stets ihren Willen läßt und sie daran gewöhnt, Alles was sie wünschen zu erreichen, anstatt sie durch ernste und liebevolle Gewöhnung zum unbedingten Gehorsame zu erziehen.

Zur **Verstandes-Bildung** giebt es nur einen einzigen Weg und dieser führt durch die Sinnesorgane zum Gehirn. Um verständig zu werden, muß erstens der Verstandesapparat (s. S. 560—595 Gehirn, Sinne, Sprach- und Bewegungsapparat) in gehöriger Ordnung erhalten, und zweitens muß derselbe nach bestimmten Regeln und durch planmäßige Uebungen zum Arbeiten gewöhnt (erzogen) werden. Denn auch die sogen. geistige Kraft kann nur durch Gewöhnung ausgebildet und geübt werden. Wir üben aber den Verstand, wenn wir ihn veranlassen und nöthigen, die mannigfaltigen Erscheinungen und Wahrnehmungen des äußern und innern Lebens und die gesammelten Vorstellungen zur innern Einheit des Gedankens

zu verbinden. Diese Uebung ist aber planmäßig nach einer richtigen Lehrmethode zu leiten und es muß schon bei Zeiten das Kind nicht nur an das Auffassen und Beobachten der sinnlichen Merkmale der Dinge und an das Festhalten derselben gewöhnt werden, sondern es muß auch seine Gedanken darüber ordentlich aussprechen lernen. Daß solche Uebungen, bei denen das Gehirn angestrengt wird, mit Vorsicht in Bezug auf ihre Dauer und Stärke vorzunehmen sind und daß sie stets mit der entsprechenden Ruhe abwechseln müssen, wurde früher besprochen. Da die Sinne die Grundlage aller Erkenntniß bilden, so sind die Sinnesübungen von der größten Bedeutung und auf die Vervollkommnung der Sinne ist große Sorgfalt zu verwenden. Je mehr Jemand die Fähigkeit erlangt seine Sinne zu gebrauchen, desto schneller und sicherer wird er sich nicht nur Kenntnisse anzueignen, sondern auch aus sich selbst heraus etwas zu schaffen im Stande sein. Darum muß auch neben der Anschauung die Darstellung berücksichtigt werden. Es muß also das Kind, wie Fröbel sehr richtig will, im Kindergarten nicht blos zum Auffassen und Lernen, sondern auch zum Schaffen und Gestalten erzogen werden. Der Thätigkeitstrieb des Kindes muß entwickelt, in richtiger Weise gelenkt, und so als wichtiges Bildungsmittel benutzt werden. Im Fröbel'schen Kindergarten sucht man dies mit Recht durch bestimmte Beschäftigungen und Spiele zu erreichen. Leider legt man aber zur Zeit in den meisten Kindergärten bei der Ausführung derselben viel zu großen Werth gerade auf die einseitigen, kleinlichen und unverständlichen Anweisungen Fröbels zu den einzelnen Beschäftigungen und Gaben und sucht den eigentlichen Geist der Fröbel'schen Erziehungs-Methode in einer spielerischen Systematik, statt eine natur- und zeitgemäße Weiterentwickelung ihres Grundgedankens anzustreben.

IV. Das Knaben- und Mädchenalter.

Die Schuljahre.

Dieses Alter, das eigentliche Jugendalter, reicht vom siebenten oder achten Lebensjahre, also vom Beginne des Zahnwechsels bis zum Eintritte der Mannbarkeit (Pubertät), sonach in unserm Klima beim Mädchen bis zum vierzehnten, beim Knaben bis zum sechszehnten Jahre. In diesem Alter wächst der Körper hauptsächlich in die Länge und wird deshalb schlanker; das Fett unter der Haut nimmt ab und die Muskeln treten mehr hervor; die Knochen werden fester und dichter, Becken und Brustkasten erweitern sich, der Herzschlag wird kräftiger und erfolgt nur 80 bis 85 Mal in der Minute, das Gehirn und also auch der Schädel hören auf an Umfang noch viel zuzunehmen und deshalb erscheint der Kopf im Verhältniß zum übrigen Körper kleiner als in den früheren Lebensaltern, obschon das Gesicht sich noch ver-

größert. Im Allgemeinen ist die Massenzunahme nicht mehr so stark wie früher; die Länge nimmt nur etwa um 10 bis 12 Zoll, auf ungefähr 4 ½ Fuß zu, das Gewicht um einige 20 Pfund, auf etwa 65 Pfund. Dagegen treten jetzt bei fortschreitender Entwickelung die bleibenden Formverhältnisse immer mehr hervor, die Physiognomie gewinnt festere Züge, das Haar und die Regenbogenhaut des Auges nehmen in der Regel ihre bleibende Farbe an. Das Leben gewinnt an Kraft und Festigkeit und erträgt ziemlich starke Eindrücke ohne Schaden; es zeichnet sich dieses Lebensalter deshalb durch einen besonders günstigen Gesundheitszustand aus (über die Krankheiten dieses Alters s. später), und von hundert Kindern stirbt jährlich blos eins. Trotzdem ist jetzt sehr leicht durch schlechte Ernährung und unpassende oder übermäßige Gehirnanstrengung, zumal bei raschem Wachsthume, der Grund zu sehr beschwerlichen und langwierigen Uebeln, besonders zu Blutarmuth und Nervenleiden, zu Schief- und Kurzsichtigwerden, zu Engbrüstigkeit und Beckenmißgestaltung zu legen. Die meiste Gefahr aber bringen in diesem Alter geschlechtliche Reizungen (Onanie) und deshalb ist ja Alles fern zu halten, was darauf Einfluß haben könnte. Es darf darum auch die allmähliche Abhärtung und Kräftigung des Körpers neben der geistigen Ausbildung durchaus nicht vernachlässigt werden. Richtige Erziehung in diesem Alter ist die Grundlage für das Wohl der ganzen übrigen Lebenszeit.

Die **körperliche Pflege** sollte beim Knaben wie beim Mädchen so ziemlich dieselbe sein, da bei beiden das Geschlechtliche noch gar nicht in Betracht kommen kann. Beide müssen durch passende Nahrung und gute Luft, gehörige Bewegung im Freien, Turnen, Baden im Flusse, lockere und nicht zu warme Kleidung, zuvörderst einen gesunden kräftigen Körper zu erlangen suchen, und diesem ist alsdann die geistige Arbeit anzupassen. Die Nahrung im Jugendalter sei eine reichliche, nahrhafte und reizlose Kost aus thierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln, das Getränke bestehe aus Wasser oder dünnem Biere und Milch, aus schwachem Kaffee und Thee. Oft wird hierbei darin gefehlt, daß man eine Nahrung ohne die gehörige Menge Kochsalz und Fett genießen und nicht genug trinken läßt, obschon unser Körper viel Wasser, Fett und Salz bedarf. — Die Luft, ebenso unentbehrlich zum Leben wie die Nahrung, muß natürlich rein und

so oft als nur möglich im Freien geathmet werden. Man gewöhne die Kinder daran, in guter Luft kräftig und tief ein- und auszuathmen, dagegen unreine, schlechte Luft zu fliehen und beim Athmenmüssen in kalter, rauher, und unreiner Luft den Mund geschlossen zu halten und durch die Nase zu athmen. — Die Kleidung, natürlich der Jahreszeit angepaßt, sei locker und kindlich, damit die Kinder sich nicht für Erwachsene halten. Bei Mädchen muß durchaus das Gewicht der Kleider von den Schultern getragen werden (s. S. 622) und deshalb dürfen sie nicht zu schwere Kleider (besonders Unterröcke) anziehen. Das Leibchen, an welches ein Theil der Bekleidung (Beinkleider, Unterröcke) angeknöpft werden kann, sei locker und besonders über der Brust hinreichend weit; Corsets sollten gar nicht gebraucht werden. Die zuträglichsten Kleider für Mädchen sind die nach dem Kutten- und Blousenschnitt verfertigten, nur muß der Gürtel lose darum befestigt werden. In Mädchenerziehungsanstalten sei die Kleidung von gleichem Stoff und gleicher Farbe zur Verhütung von Ueberhebungen. Das Schuhwerk bestehe aus hinreichend langen einbälligen Stiefelchen, welche über den Knöcheln leicht schließen und keine hohen und zugespitzte Absätze haben dürfen. — Die Reinigung der Haut durch warme Bäder und Waschungen wird in dieser Altersperiode oft ganz mit Unrecht aufgegeben oder doch sehr vernachlässigt. Wöchentlich ein warmes Bad oder doch eine durchgreifende Abwaschung und Abreibung des ganzen Körpers, selbst beim Gebrauch von kalten Flußbädern, ist für die Haut und Gesundheit von großem Vortheil. — Bewegungen, welche leider bei der Erziehung der Mädchen und zwar zum bedeutenden Nachtheile künftiger Generationen für entbehrlich gefunden werden, sind gerade für dieses Lebensalter ganz unentbehrlich, müssen aber dem Körperbaue jedes Kindes gehörig angepaßt werden und ebenso unter einander, wie mit hinreichender Ruhe abwechseln. Mädchen wie Knaben sollten wo möglich täglich, am besten im Freien, Bewegungen, wie Springen, Laufen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Tanzen oder Turnen, vornehmen. Es ist ein schändliches Verbrechen gegen die Natur und Menschheit, die Mädchen, anstatt sie zu kräftigen Müttern heranzubilden, zu nervenschwachen verkrüppelten Damen zu erziehen, abgesehen davon, daß passende Turnübungen schön machen. — Der Schlaf, welcher im Jugendalter der großen körperlichen und geistigen Thätigkeit wegen wohl

stets gut ist, muß auch gehörig lang sein und wenigstens 10 bis 12 Stunden dauern. Es ist ganz falsch von Eltern, wenn sie ihre Kinder nur so lange als sich selbst schlafen lassen; Blutarmuth und Bleichsucht ist die nächste Folge davon und deshalb auch in diesem Lebensalter schon so häufig — Die Abhärtung durch Kälte (kalte Waschungen und Bäder, Flußbaden, leichte Kleidung und Schlafdecke) werde hübsch allmählich (im Grade und in der Dauer) gesteigert, aber nicht übertrieben. Man erinnere sich stets, daß plötzliche und kurze Einwirkung der Kälte wie ein Reizmittel auf die Hautnerven und das Gehirn wirkt und nervöse Reizbarkeit, Krampfkrankheiten (Veitstanz, Epilepsie) und Blutarmuth (Bleichsucht) erzeugen kann. — Die Sinnesorgane, vorzugsweise die Augen, verlangen eine ganz besondere Schonung und Aufmerksamkeit, da ihr Zustand auf den künftigen Beruf großen Einfluß hat (s. S. 570).

Die **Erziehung** muß, wie in den frühern Lebensaltern, eine körperliche und eine geistige sein, sowie auch die moralische, zu welcher die Grundlage schon im Kindesalter durch Gewöhnung gelegt wurde, durch den Verstand veredelt werden muß. Uebrigens sollte zwischen der Erziehung der Knaben und der Mädchen, ebenso wie bei Beider körperlicher Pflege, nur wenig oder kein Unterschied gemacht werden, da ja in diesem Alter das Geschlechtliche noch gar nicht entwickelt ist und nach den Schuljahren noch Zeit genug zur eigentlich weiblichen und männlichen Fortbildung existirt. — Die **körperliche** Erziehung muß vorzugsweise auf die Ausbildung von Bewegungsfertigkeiten gerichtet sein und bezieht sich deshalb ebensowohl auf den Gang und die Haltung bei den verschiedenen Bewegungen (beim Tanzen, Turnen, Schittschuhfahren, Schwimmen), wie auch auf Sprache, Gesang, Schreiben, Zeichnen, Malen und auf die mechanische Behandlung von Instrumenten. Ebenso ist ferner, wie auch schon im Kindesalter, der Sinn für Reinlichkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit recht tüchtig zu pflegen. Zu diesem Zwecke sowie auch zur Erlangung von Geschicklichkeit in den gewöhnlichsten Verrichtungen und Handleistungen, sollte man Kinder sich selbst bedienen lassen, ihnen nicht immer nachräumen und Alles bequem machen. Kinder, denen bei Allem Hülfe geleistet wird, werden später gewöhnlich ungeschickte, unpraktische und unselbstständige Menschen. Ganz besondere Aufmerksamkeit ist auf das

Kind hinsichtlich des Reinhaltens seines Körpers zu verwenden; besonders sind Zähne, Haare, Nase, Ohren, Hände und Nägel einer strengen Controle zu unterwerfen. — Die **geistige** Erziehung, ob eine häusliche oder Schulerziehung bleibt sich ganz gleich, muß folgende Gesetze beobachten, wenn sie von gutem Erfolge sein soll: 1) sie hat sich dem Körperzustande und der Beschaffenheit (Ernährung) des Gehirns des Kindes genau anpassen; 2) sie darf nur sehr allmählich (in der Stärke und in der Dauer) gesteigert werden; 3) sie muß eine passende Abwechselung im Geistesthätigsein beobachten; 4) sie soll jeder geistigen Anstrengung die nöthige Hirnruhe folgen lassen; 5) die Hirnthätigkeit selbst ist zuvörderst durch richtige Sinneseindrücke (Anschauungsunterricht) anzuregen und sodann ebensowohl in ihrer Gemüths- und Willens-, wie Verstandesrichtung durch Uebung (Gewöhnung und geistige Selbstthätigkeit) zu vervollkommnen. Eine richtige Verstandesbildung verlangt aber weit weniger die Ausbildung des Gedächtnisses und der Phantasie, als die gehörige Entwickelung des Begriffs-, Urtheils- und Schlußvermögens (Denkkraft). — Sonach muß man von einer Schule, wenn sie naturgemäß eingerichtet sein soll, Folgendes verlangen: a) sie hat nicht blos auf das geistige, sondern auch auf das körperliche Gedeihen ihrer Schüler die nöthige Rücksicht zu nehmen und deshalb stets auf gute, reine und mäßig warme Luft in den Schulzimmern (die gehörig zu reinigen, lüften, ventiliren und nicht mit Schülern zu überfüllen sind) zu halten; ferner darauf zu sehen, daß die Höhe der Bänke und Tische gehörig zu einander und für die Größe der Kinder paßt, daß die Augen ordentlich geschont werden (s. S. 570) *), daß die Kinder nicht zu lange und

*) Dr. Cohn in Breslau, welcher die Augen einer sehr großen Anzahl von Schulkindern untersuchte, fand als Ergebniß dieser Prüfung, daß es keine Schule ohne kurzsichtige Schüler giebt und die Ursache der so häufigen Kurzsichtigkeit der Kinder weniger in dem Lehrplan (in Ueberbürtung mit Augenarbeiten), in den Lehrmitteln (zu kleine Schriften), in der falschen und ungenügenden Beleuchtung und überhaupt in den Anforderungen, welche an die Augen der Schüler gestellt werden, liegt, als vielmehr in den äußeren Schuleinrichtungen und vorzugsweise an den unzweckmäßigen Schulbänken. Diese sind nämlich so gebaut, daß die Kinder gezwungen sind, die Schrift in großer Nähe und bei vorgebeugtem Kopf und Rumpf zu betrachten — Er fand ferner: daß in den Dorfschulen nur wenig Kurzsichtige sich finden, daß dagegen in den

wohl gar ohne sich anzulehnen, gerade sitzen müssen, daß die Kinder keine falsche Haltung beim Sitzen und beim Schreiben, Zeichnen, und beim weiblichen Handarbeiten annehmen, daß die Kinder zu gewissen Zeiten (aber ja nicht etwa nach angestrengtem Gradesitzen ohne anzulehnen) zu passenden Bewegungen (Turnen s. S. 586), wo möglich im Freien, und zum kräftigen Athmen angehalten werden, daß schwachen, blutarmen Kindern nicht ebensoviel wie kräftigen zugemuthet wird. Vor Allem aber hat die Schule die Kinder, auch schon die kleinsten, mit den einfachsten Regeln zur Erhaltung der Gesundheit und zur Verhütung von Krankheiten nicht blos bekannt zu machen, sondern auch durch stetes Anhalten zur Erfüllung jener Regeln, dies den Kindern als heilsame Gewohnheit für das Leben anzuerziehen. b) Die geistige Erziehung geschehe vorzugsweise durch Anschauung (Veranschaulichung), die aber ebensowohl eine äußere (durch Sinneswahrnehmungen), wie eine innere (durch lebendige Vorstellungen von Dingen mit Hülfe der Einbildungskraft) sein muß. Sodann müssen aber auch diese Vorstellungen, welche in uns ein Bild von einem Gegenstande, oder einer Begebenheit, einer Thatsache, einer Geschichte mit einer Menge von Gegen-

---

Stadtschulen achtmal mehr Kinder kurzsichtig sind als in den Dorfschulen, daß in den Elementar- und Volksschulen weniger Kurzsichtige als in den höheren Schulen zu finden sind, daß in allen Realschulen, höheren Töchterschulen und Gymnasien eine continuirliche, sehr beträchtliche Zunahme der Kurzsichtigkeit von Classe zu Classe stattfindet. Auf den Mittelschulen ist mehr als der zehnte, auf den Realschulen fast der fünfte, auf den Gymnasien mehr als der vierte Theil der Schüler kurzsichtig. Durchschnittlich sind in allen Schulen in den obersten Classen mehr Kurzsichtige als in den untersten. — Höhere Grade von Kurzsichtigkeit, die nach und nach zur wirklichen Schwachsichtigkeit führen kann, fand er in den Dorfschulen gar nicht, während schon in den städtischen Mittelschulen die Stärke der Kurzsichtigkeit wächst und in den Realschulen und Gymnasien ganz bedeutend zunimmt. Es giebt übrigens doppelt so viel kurzsichtige Knaben als Mädchen; nach Lebensjahren findet in allen Schulen eine stete Zunahme der Kurzsichtigen statt. — Er fand auch noch: daß, je enger die Gasse, in welcher die Schule steht, je höher die gegenüberliegenden Häuser, in einem je niedrigeren Stockwerke die Classe befindlich, um so mehr die Zahl der kurzsichtigen Schüler steigt. — Aus diesen Thatsachen werden hoffentlich die Schulvorstände deutlich ersehen, daß die Humanität keine Knausereien für solche Schuleinrichtungen verlangt, welche dem Wohle der Kinder dienen.

ständen, einer Zeit mit ihren Ereignissen u. s. w. erwecken, zur Bildung von Begriffen, von Urtheilen und Schlüssen verwendet werden. Leider fehlen in den meisten Schulen die gehörigen Denkübungen, gegründet auf Anschauungen, und der größte Theil des geistigen Unterrichts besteht in Gedächtnißübungen. — Ein ganz vortreffliches Förderungsmittel der Volksbildung ist der **Volksschulgarten**, in welchem das Kind durch seinen Umgang mit der Natur zum Naturfreunde, und so mit Hülfe der Belehrung über die verschiedenen Vorgänge in der Natur weit leichter zum gesunden, guten und vernünftigen Menschen erzogen werden kann, als in der Schulstube. Neuerlich hat Prof. Dr. Schwab in Olmütz (durch seine lehrreiche Schrift „Der Volksschulgarten. Ein Beitrag zur Lösung der Aufgabe unserer Volkserziehung") die großen Vortheile dieses Erziehungsmittels eindringlich auseinander gesetzt und Vorschläge gemacht, wie der Schulgarten eine Schule richtigen, naturgemäßen Urtheilens und eine Quelle der reinsten Kinder- und schuldlosesten Jugendfreuden, dadurch aber die Volksschule eine Pflanzstätte des Wohles der Nation werden kann.

Schule; geistige Erziehung. Beim Kinde soll in der Schule durch den Lehrer das Organ der geistigen Thätigkeit (also des Verstandes und Bewußtseins, des Gefühls und Gemüths, des Willens), nämlich das Gehirn (s. S. 158), mit Hülfe passender Uebung und Gewöhnung soviel als möglich ausgebildet werden. Diese Ausbildung, die aber in der Volksschule nur bei einem gesunden und gehörig entwickelten Gehirne vorgenommen werden sollte und alle Abtheilungen des Gehirns (ebenso die des Verstandes, wie die des Gemüths und Willens) betreffen muß, darf nur durch ganz allmähliche und der Individualität des Kindes angepaßte Steigerung in der Dauer und Stärke der Hirnthätigkeit, sowie durch zweckmäßige Abwechselung dieses Thätigseins, erstrebt werden. Man könnte gewissermaßen die Behandlung des Gehirns bei der Erziehung mit derjenigen vergleichen, welche die Musculatur auf dem Turnplatze zu erleiden hat. Auch hier dürfen nicht einzelne Muskelabtheilungen (z. B. blos der Arme und Beine 2c.), sondern es müssen alle willkürlichen Muskeln gehörig geübt werden; auch hier kann eine richtige Geschicklichkeit und Kräftigung nur durch allmählich sich steigernde und abwechselnde passende Uebungen erzielt werden. Verstöße gegen diese Gesetze bringen beim Turnen wie bei der geistigen Erziehung Nachtheile.

Da hiernach das Gehirn dasjenige Organ ist, was in der Schule vorzugsweise in Betracht kommt, so muß auch vom Lehrer auf dieses Organ die hauptsächlichste Rücksicht genommen werden und es ist deshalb nöthig, daß derselbe auf die Größe, den Ernährungszustand und die Reizbarkeit desselben sein Augenmerk richtet. Was die Größe und Arbeitsfähigkeit des Gehirns anbelangt, so erreichen diese erst mit Ablauf des 7. Lebensjahres denjenigen Grad, welcher das Kind für den Schulunterricht, wenig-

stens wie er jetzt ist, befähigt. Vorzeitiges ernsteres Thätigsein des noch in der materiellen Entwickelung begriffenen Gehirns schadet stets und zwar ebenso dem ganzen Körper wie dem Gehirne. Die bei Schulkindern auffallend häufig vorkommende Blutarmuth rührt sicherlich von dem zu zeitigen Schulbesuche her, ebenso auch die krankhafte Reizbarkeit und die aus Ueberreizung hervorgegangene Schwäche des Gehirns bei Kindern und Erwachsenen. — Das Gehirn wird in seinem Wachsthum nicht selten durch vorzeitiges Festwerden des Schädels (der Hirnkapsel) aufgehalten, dann bleibt das Gehirn, sowie der Schädel (zumal das Vorderhaupt) zu klein und kann niemals, auch beim besten Unterricht, die geistige Thätigkeit entwickeln, wie ein gehörig großes Gehirn. Auf solche blödsinnige Kleinköpfe muß der Lehrer Rücksicht nehmen und dahin streben, daß dieselben aus der Schule entfernt und einer besondern Anstalt übergeben werden. Auch sogen. schwachsinnige Kinder müssen, wenn durch sie in der Schule die übrigen kräftigen Kinder im Lernen nicht zurückgehalten werden sollen, durchaus einer besonderen, von sachverständigen Lehrern geleiteten Lehranstalt überwiesen werden. Ein blutarmes, schlechternährtes Gehirn, welches sich entweder widernatürlich reizbar oder träge zeigt, darf niemals so behandelt und angestrengt werden, wie ein gutgenährtes kräftiges. Der Lehrer kann aber auf ein solch blutarmes Geistesorgan schließen, wenn das (trägsinnige) Kind überhaupt schlecht genährt ist und das Zeichen allgemeiner Blutarmuth (s. später) an sich trägt. — Stammt ein Kind aus einer Familie, in welcher mehrere Glieder an Hirn- und Nervenaffectionen litten, dann ist eine äußerst vorsichtige Behandlung des Gehirns desselben nöthig. Deshalb sind Erkundigungen in dieser Beziehung von Seiten des Lehrers durchaus nicht überflüssig. Ueberhaupt wäre es für die geistige Erziehung vom größten Vortheile, wenn die Erzieher den körperlichen Zustand ihrer Pfleglinge besser kennten und solche mit Schwächen und Gebrechen (besonders der Sinne) eine besondere Aufmerksamkeit (Setzen in die Nähe des Lehrers, Kräftigen der schwachen Sinne durch Gewöhnung u. s. w.) widmen wollten.

Gesündigt gegen das Schulkind wird von Eltern und Lehrern häufig: durch zu zeitiges in die Schule Schicken und durch zu viele Schul- und Privatstunden; — durch unpassende und überhäufte Schularbeiten; — durch mangelhafte Pflege der Augen; — durch zu zeitiges aus dem Bette Aufstehen und zu langes Aufbleiben; — durch zu langes Gerade-, Gebückt- oder Schiefsitzen (ebenso in der Schule wie im Hause an runden Tischen) ohne Anlehnen des Rückens; — durch Sitzen an zugigen Fenstern und Thüren; — durch Mangel an Erholung und Bewegung; — durch schlechte und zu kalte oder zu heiße Luft im Schulzimmer; — durch zu wenig Essen und nicht nahrhafte Kost; — durch falsche Bestrafung; — durch beengende Kleidung der Mädchen.

V. Das Jünglings- und Jungfrauenalter.

Nach den Schuljahren tritt der Knabe in das Jünglings-, das Mädchen in das Jungfrauenalter, und dieses reicht bei ersterem vom 16. bis zum 24., bei letzterer vom 14. bis zum 20. Jahre. Es beginnt dieses Alter mit der Entwickelung der Zeugungskraft (Mannbarkeit, Pubertät) und reicht bis zur Beendigung des Wachsthums: es findet sonach hier ein fortgesetztes Reifen und Ausbilden in Bezug auf die geschlechtliche Bestimmung statt und die wirkliche Reife wird erst am Ende dieses Zeitraums erreicht. Deshalb ist auch das Verheirathen in diesem Lebensalter stets nachtheilig und der richtigen Entwickelung des Körpers hinderlich. Jetzt erst verlangt jedes Geschlecht seine ganz besondere Erhaltung und Erziehung. Das Wachsthum macht zu Anfange dieses Lebensalters, besonders beim weiblichen Geschlechte, ziemlich schnelle Fortschritte; die Größe nimmt ungefähr um 10 bis 12 Zoll, das Gewicht 30 bis 60 Pfund zu. Alle Organe erreichen nach und nach ihre, im mittlern Lebensalter bleibende Größe und Beschaffenheit; beim Jüngling bildet sich hauptsächlich der Brustkasten, bei der Jungfrau das Becken aus; das Herz schlägt 75 bis 80 Mal. Das Sterblichkeitsverhältniß ist in diesem Zeitraume noch sehr günstig, obschon Krankheiten weit häufiger als in früheren Jahren sind. Vorzüglich gefährlich ist es, wenn jetzt gleichzeitig mit stärkerem Wachsthume auch noch anstrengende geistige und geschlechtliche Reizungen stattfinden. Leider wird auf die Erhaltung der Gesundheit in dieser Periode viel zu wenig Aufmerksamkeit verwendet, obschon eine solche, besonders beim weiblichen Geschlechte, sehr nöthig ist. — Ueber die *Krankheiten* dieses Alters später.

Beim **weiblichen Geschlechte** ist der *Eintritt der Pubertät möglichst zu verzögern*, da die Erfahrung lehrt, daß bei spät eintretender Periode das weibliche Geschlecht mehr Aussicht auf längeres Jungbleiben, sowie auf ein längeres und gesünderes Leben hat. Es läßt sich dies dadurch erreichen, daß man die Mädchen möglichst spät in die Gesellschaft einführt und solange als nur möglich noch wie Kinder (in Kost, Kleidung, Schlaf, Bewegungen, Vergnügungen) behandelt. Das Zustandekommen vorreifer Gedanken und Gefühle, die leicht durch Romane und unpassende Unterhal-

tung Erwachsener angeregt werden können, ist ängstlich abzuhalten (besonders auch durch ermüdende Bewegungen) und es sollten unter allen Verhältnissen (auch gerade dann, wenn sich das Eintreten der Periode schon kund giebt) die Mädchen möglichst lange der Kinderstubendisciplin unterworfen bleiben. Da dies im elterlichen Hause sehr oft nicht gehörig durchgeführt werden kann, so ist es von Vortheil, ein Mädchen nach den Schuljahren sofort einer guten Pension zur Fortbildung zu übergeben. Hier muß aber dasselbe, solange es in der Entwickelungsperiode steht, mehr zu häuslichen als geistigen Beschäftigungen angehalten werden, weil letztere während jener Periode nachtheiligen Einfluß äußern können, wenn sie zu anhaltend und anstrengend betrieben werden. Uebrigens thut eine Mutter gut, die Tochter auf die regelmäßig eintretenden Erscheinungen der Pubertät mit wenig Worten aufmerksam zu machen, sonst aber durchaus keine Mittel zur Beförderung des Eintritts anzuwenden. Befindet sich das Mädchen wohl, es mag der Eintritt der Periode sich noch so lange verzögern oder unregelmäßig erscheinen, so ist kein Mittel nöthig, befindet es sich aber unwohl, dann muß der Arzt gerufen werden. — Die **Nahrung** muß im Jungfrauenalter einfach und reizlos, aber nahrhaft und leicht verdaulich, sowie gehörig fett- und salzhaltig sein, sie muß zu regelmäßigen Zeiten genossen und gut gekaut werden, auch sind Getränke (Wasser, Milch oder leichtes Bier) in ziemlich reichlicher Menge zu genießen. Dagegen sind scharfe und starke Gewürze, starker Kaffee und Thee, Wein und starkes Bier zu vermeiden. Widernatürlichem Appetite (Gelüsten) nach diesem oder jenem Nahrungsstoffe, der sich besonders bei Bleichsüchtigen findet, muß nicht nachgegeben werden. — **Frische, reine Luft**, so oft als möglich geathmet, ist auch in diesem Alter ein Haupterforderniß zum ordentlichen Gedeihen der Gesundheit. Sie wirkt um so gedeihlicher, je kräftiger und tiefer sie eingeathmet wird. — Der **Kleidung** der Jungfrau (s. S. 556) ist eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen, da sie gewöhnlich sehr unzweckmäßig und ungenügend, ja sogar gesundheitswidrig ist. Ungenügend bekleidet ist in der Regel der obere Theil der Brust, sowie die untere Körperhälfte, obschon beiden Parthien die Kälte durchaus nicht von Vortheil ist. Es würden sicherlich weit weniger Frauenkrankheiten existiren, wenn die Jungfrauen kurze **Beinkleider** von dünnem Baumwollenzeuge trügen, wenn sie die

Schultern und die Brust besser bekleideten, und wenn sie auf warme Füße hielten. Die Corsets oder Schnürleibchen können gefährlich werden, wenn sie den untern Theil des Brustkastens und den obern Theil des Bauches stark zusammendrücken, weil sie dann gleichzeitig die wichtigsten Brust- und Bauchorgane, nämlich Lungen und Herz, sowie Magen, Leber und Milz in Ausübung ihrer Function behindern. Sie müssen deshalb, wenn sie nicht schaden sollen, so eingerichtet sein daß sie nur den Theil des Leibes lose einschnüren, der sich zwischen Hüfte und unterem Rande des Brustkastens befindet (die Taille). Außerdem dürfen sie die Brüste in keiner Weise incommodiren und sollten auch noch in den Seitentheilen breite elastische Streifen eingesetzt haben. Auch die Unterröcke können Nachtheil bringen, wenn sie durch Bänder rings um den Leib befestigt sind, weil dann Leber und Milz eingedrückt werden. Um dies zu verhüten, sollten die Unterröcke entweder an das Corset angeknöpft oder durch einen breiten Bund (oder Achselbänder) gehalten werden. Ebenso unschön wie nachtheilig ist ferner das Einzwängen (durch ausgeschnittene Kleider) der Schultern und des obern Theils des Brustkastens, gerade desjenigen Brusttheils, mit dem die Frauen vorzugsweise zu athmen sich gewöhnt haben. — Bewegungen können und sollten sich Jungfrauen durch Spazierengehen, Turnen, Tanzen, Schwimmen und Schlittschuhlaufen verschaffen, jedoch darf keine dieser Bewegungen übertrieben (bis zur Uebermüdung) werden, sondern muß nur mäßig geschehen. Am meisten haben sie sich vor Erkältung nach dem Tanzen in Acht zu nehmen (siehe S. 593). Am vortheilhaftesten ist das Freiturnen mit Beobachtung der auf S. 591 angegebenen Regeln. — Der Schlaf ist für die Jungfrau, deren Körper ja noch in der Entwickelung begriffen ist, eben dieser Entwickelung wegen von Bedeutung, und darf nicht oft (weder durch Vergnügungen, noch durch Arbeit) entzogen werden; 8—10 Stunden zu schlafen ist dem jungfräulichen Körper gesund, zumal bei Bleichsucht. Im Schlafzimmer ist stets auf reine Luft zu halten; Matratze und Decken sind Federbetten vorzuziehen. — Die Hautreinigung durch Bäder ist gerade in diesem Lebensalter, wo sie gewöhnlich vernachlässigt zu werden pflegt, ein Haupterforderniß für das Gesundbleiben. Es sind übrigens hierzu warme Bäder (von $+ 22 — 26^{0}$ R.), auch schon wegen ihres beruhigenden Einflusses auf das Nervensystem, den kalten vorzuziehen, obschon

das Flußbad (mit Schwimmen) im Sommer dem gesunden jungfräulichen Körper sehr gut ist. Nicht genug zu warnen sind aber Bleichsüchtige vor kalten Bädern und noch mehr vor kalten Uebergießungen, die stets als heftige Reizmittel wirken und dem weiblichen Geschlechte im Allgemeinen ebensowenig als starke Gewürze und Spirituosa dienlich sind.

Die körperliche und geistige Erziehung der Jungfrau muß natürlich auf ihren künftigen Beruf gerichtet sein und darf nicht blos in Stricken und Nähen, sowie in Kochen und Backen, oder in Französisch- und Englischsprechen, sowie in Singen und Clavierspielen bestehen. Der Beruf der Frau ist ein dreifacher, denn 1) sie soll einem Hausstande, einem kleinern oder größern, einem eigenen oder fremden vorstehen; 2) sie soll die Erziehung von Kindern, als Mutter oder Schwester, als Verwandte oder Erzieherin von Fach, leiten; 3) sie soll Mitglied eines geselligen Kreises sein und als solches ihren Platz ausfüllen von dem engsten traulichsten Kreise der Familie an bis zu den weitesten Kreisen der großen Gesellschaft. Jede dieser Berufsstellung erfordert zu ihrer rechten Ausfüllung eine entsprechende Bildung, d. h. die Erwerbung gewisser Kenntnisse und die Fähigkeit, diese richtig anzuwenden. — Zur zweckentsprechenden Führung eines Haushaltes gehören Kenntnisse von den Naturkräften und Naturprocessen, ebensowohl derjenigen, die außerhalb, wie auch derjenigen, die innerhalb des menschlichen Körpers vor sich gehen und die bei den hauswirthschaftlichen Verrichtungen fast jeden Augenblick in Betracht kommen, wie bei der Erzeugung von Wärme und Licht, bei der Wahl, Zubereitung und Aufbewahrung der Nahrungsmittel, bei der Beurtheilung der Luft, Temperatur, Wohnung und Kleidung u. s. w. — Eine naturgemäße leibliche und geistige Erziehung der Kinder richtig leiten zu können, setzt eine Kenntniß vom menschlichen Körper insofern voraus, als erst durch diese die Gesundheit gehörig bewahrt, die Krankheit verhütet und in ihrer Ausbreitung nicht selten gehemmt, das Organ für geistige Thätigkeit kräftig erhalten und richtig bearbeitet werden kann. Leider macht man die Frauen nicht mit der Erziehungswissenschaft bekannt, — obschon es äußerst nothwendig wäre, — so daß nach dieser die Erziehung der Kinder durch die Mütter und Erzieherinnen richtig geleitet würde. Noch immer ist das Erziehen der Mehrzahl der-

selben nichts als ein Experimentiren nach bloßem Hörensagen. Vom größten Vortheile wäre es für die Jungfrauen, wenn sie Erziehungsstudien in Kleinkinderbewahranstalten, Krippen (für Säuglinge) und Kindergärten machten und hier die geistige und körperliche Pflege des Kindes studirten: auch Findelhäuser, Waisenanstalten könnten dazu mit benutzt werden. — Die Frau als Gesellschafterin, als Lebensgefährtin des Mannes und als Mitglied eines Familienkreises muß von dem, was in der Welt vorgeht, von dem, was den Mann beschäftigt und interessirt, wenigstens soviel kennen, um ein Verständniß dafür, eine Mitinteresse daran zu haben. Die gebildete Frau muß über die Gegenstände, welche in der größern Gesellschaft besprochen zu werden pflegen, über die allgemeinen Interessen des Lebens, der Cultur, der Menschheit, wenigstens soweit unterrichtet sein, um, wenn auch nicht allemal selbst ein Urtheil abzugeben, doch mit ihrem Geiste und Gefühle an dem Gespräche sich betheiligen, nöthigenfalls auf dasselbe eingehen zu können. Sie muß daher wenigstens einige allgemeine Begriffe haben, d. h. von dem, was der menschliche Geist erschaffen und erstrebt hat, was er täglich noch schafft und erstrebt, von den Fortschritten der Menschheit in Kunst, Wissenschaft, Sitte, Erfindungen und Entdeckungen u. s. w. — Bei der Erwerbung dieser Kenntnisse von der Natur und ihren Kräften, von der menschlichen Cultur und ihren Ergebnissen kommt es durchaus nicht darauf an, eine große Masse derartiger Kenntnisse einzusammeln und das Gedächtniß damit zu erfüllen; es bedarf nur weniger, aber recht ausgewählter, recht verstandener und recht angewandter Begriffe von dem, was zu wissen und zu können nöthig ist. Eine gebildete Frau soll darum noch keine gelehrte sein, — (die sogenannten gelehrten Frauen sind sehr oft nicht wirklich gebildete) — sie soll nicht mit einer Masse unverdauten oder oberflächlich angelernten Wissens kokettiren, sondern sie soll das, was sie weiß, ganz wissen und im Leben anzuwenden verstehen, dadurch aber die Fähigkeit erlangen, mit Hülfe eigenen Beobachtens und Nachdenkens sich selbst weiter zu bilden. Es ist ein wesentlicher Mangel in der Bildung so vieler Mädchen und Frauen unserer Zeit, daß sie vielleicht im Besitze von Kenntnissen mancherlei Art, auch gewisser äußerer Formen und conventioneller Redensarten, doch des selbstthätigen innern Geistes- und Gemüthslebens entbehren, welches erst die wahre Bildung

und die echt weibliche Liebenswürdigkeit ausmacht. Darin besteht die allein wahre und allein vernünftige Emancipation der Frauen, daß sie eine solche innere Bildung statt der nur zu häufig blos äußerlichen, eine wahre Seelen- und Herzensbildung statt der bloßen Dressur des Gedächtnisses und Verstandes erstreben, daß sie sich einen offenen Sinn für die sie umgebende Natur und deren Schönheiten, sowie auch deren ernste Zwecke, ein Verständniß und ein aus diesem hervorgehendes tiefes und warmes Interesse für die Bestrebungen der Menschheit, für die Fortschritte der Cultur, für das Leben und seine mannigfach wechselnden Erscheinungen, seinen Ernst und seine heitern Seiten, aneignen. — Durch eine solche Bildung wird die Frau eine tüchtige Hausfrau, eine sorgsame und für ihre Sorgfalt von den schönsten Erfolgen belohnte Erzieherin, eine liebenswürdige Gesellschafterin, eine beglückende Lebensgefährtin des Mannes, kurz das, was die Frau sein soll und bei ernstem Streben so leicht werden kann (Biedermann).

Beim **männlichen Geschlechte** geht das Eintreten der Pubertät ohne besondere auffällige Erscheinungen, ganz allmählich vor sich und höchstens macht jetzt die Phantasie dem Gehirne zu schaffen, artet wohl auch zur Schwärmerei aus. Doch läßt sich dies dadurch verhüten, daß man bei nahrhafter reizloser Kost und gehöriger Schonung des Gehirns zweckmäßige Körperbewegungen im Freien vornehmen läßt. Von großer Wichtigkeit ist in diesem Alter das Turnen (was aber nicht zum Fanatismus ausarten darf), sowie das Baden im Flusse (mit Schwimmen). Auf alle geistigen und körperlichen Anstrengungen muß in diesem Alter längere Ruhe (Schlaf) folgen, denn man bedenke, daß, so lange der Körper noch nicht vollkommen ausgebildet ist, übermäßige Anstrengung bedeutenden Schaden bringt. — Von Krankheiten (s. später) kommen im Jünglingsalter am häufigsten, und zwar gewöhnlich in Folge starker Erkältung nach Erhitzung, entzündliche Affectionen der Gelenke (Rheumatismus), des Brustfells, der Lunge und des Herzens, sowie Typhus und Lungentuberculose vor. Die meisten dieser Krankheiten nehmen einen gutartigen Verlauf und bedürfen nur des ruhigen Abwartens im Bette bei reiner, mäßigwarmer Luft.

Gesündigt wird in diesem Lebensalter häufig: durch vorreife Gedanken und Gefühle, sowie durch geschlechtliche Un-

ten; — durch Rauchen und Biertrinken; — durch enge Kleidung; durch zu vieles Sitzen und zu wenig Bewegung und Schlaf; — durch Vernachlässigung der Hautreinigung; — durch Erkältung nach starker Erhitzung.

VI. Das mittlere Lebensalter.

Der Zeitraum der Reife, das Mittelalter, das Mannes- oder Frauenalter, reicht vom Aufhören des Wachsthums bis zum Erlöschen der Zeugungskraft, beim weiblichen Geschlechte vom 20. bis etwa 45.—50. Jahre, beim männlichen vom 24. bis gegen das 55. — 60. Lebensjahr. Der vollständig ausgebildete Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam still und zeichnet sich durch Dauerhaftigkeit aus. Er ist jetzt im Stande, Anstrengungen und Entbehrungen vorübergehend ohne große Nachtheile zu ertragen; dagegen können andauernde Anstrengungen ein frühzeitiges Greisenthum nach sich ziehen. Es läßt sich dieser Zeitraum in ein erstes und ein zweites Mittelalter trennen. Das erste Mannes- oder Frauenalter, welches vom 25. und 20. bis etwa zum 45. (beim Manne) und 35. Jahre (bei der Frau) reicht, zeichnet sich durch Schlankheit, Behendigkeit und Kräftigkeit, Geistesfrische und Willensfestigkeit aus. Im zweiten Mannes- oder Frauenalter verliert der Körper an Schlankheit und gewinnt durch größere Fettablagerung an Umfang und Rundung (Embonpoint) womit sich gewöhnlich die Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit verbindet. — Es ist die Aufgabe in diesem Lebensalter: alle Organe unseres Körpers auf der Höhe der Vollkommenheit zu erhalten und nicht vorzeitig altern zu lassen. Dies ist aber nur durch richtige Unterhaltung des Stoffwechsel zu ermöglichen und deshalb sind die früher aufgestellten Lebens- und Gesundheitsregeln ordentlich zu befolgen. Ja man kann sich hier durch richtige Behandlung (hauptsächlich durch Mäßigkeit in allen Genüssen und zweckmäßige Bewegungen, besonders Turnen, sowie durch ernste, freudige und fruchtbare Geistesarbeit) insofern verjüngen, als man dadurch das zweite Mannesalter weiter hinausschiebt. Leider findet aber bei unserer jetzigen, allgemein gebräuchlichen Lebensweise das Gegentheil statt, und während das Mittelalter eigentlich der gesündeste Lebensabschnitt sein sollte,

findet man hier in Folge falscher Behandlung des Körpers eine Menge der beschwerlichsten und gefährlichsten Krankheiten, wie: Lungenschwindsucht, Gicht, Hämorrhoiden, Magenleiden, Unterleibsstockungen, Hypochondrie und Hysterie u. s. w. (s. später). Daß darum auch das geistige Thätigsein nicht so ist, wie es sein könnte und sollte, ist ganz natürlich, und man braucht sich nicht zu wundern, wenn es den meisten an ruhiger Ueberlegung, an Herrschaft des Verstandes über Gefühl und Willen, an Festigkeit und Ausdauer im Handeln fehlt. — Was das Geschlechtliche, sowie das Verhalten bei den verschiedenen Berufsarten betrifft, so wird darüber noch später ausführlicher gehandelt werden.

Gesündigt wird im Mannesalter hauptsächlich: durch Vernachlässigung der Körperbewegung; — durch zu anhaltendes Arbeiten ohne die durchaus nöthigen Pausen; — durch Ausschweifungen und Leidenschaften aller Art; — durch unnöthiges Mediciniren ebenso, wie durch Nichtbeachtung von Krankheitserscheinungen; — durch zu große Sorglosigkeit gegen Erkältung der Haut und Füße; — durch zu reichlichen Genuß von Fleischspeisen oder Fetten; — durch zu geringes Wassertrinken; — durch zu große Bequemlichkeitsliebe.

VII. Das höhere Lebensalter.

Mit dem Erlöschen der Zeugungskraft ist der Zeitraum der Reife beendigt und es tritt die Periode der Abnahme oder des Welkens ein. Wegen des sehr allmählichen Ueberganges von der Kraft des Mannes zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Periode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen, vorzüglich nach ihrem früheren Lebenswandel und ihrer Beschäftigung, auf verschiedene Jahre. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Alters bei Männern zwischen das 50. und 60., bei Frauen zwischen das 40. und 50. Lebensjahr fällt; doch trennt man dasselbe in ein erstes oder früheres und in ein zweites oder höheres Greisenalter, welches letztere hinter dem 70. Lebensjahre liegt und sich durch allmähliches Abnehmen der geistigen Kraft charakterisirt. Da im höheren Lebensalter das Geschlechtliche ganz zurücktritt, so bedürfen jetzt Mann und Weib auch keiner besondern Behandlung, sondern haben dieselben Lebensregeln zu beobachten. Um sehr alt werden zu können, scheint es nöthig, Krankheiten in den früheren Lebens-

altern soviel als nur möglich zu verhüten, denn fast alle Personen, die ein besonders hohes Alter (über 100 Jahre) erreichten, sind fast nie krank gewesen. Es ist daher die Hauptregel zur Erreichung eines hohen und gesunden Alters: „Beobachte eine vernünftige Mäßigkeit in allen Dingen und lebe so regelmäßig als möglich." Forschen wir nach den hauptsächlichsten Ursachen des vorzeitigen Alterns, so ergeben sich als solche vorzugsweise eine dem Lebensalter vorgreifende, also nicht entsprechende Lebensweise und zwar ebenso in körperlicher und geistiger, wie geschlechtlicher und gemüthlicher Hinsicht; ferner eine ausschweifende, überreizende Lebensweise (zumal Excesse in geschlechtlicher Hinsicht, Heirathen in zu frühem oder zu hohem Alter); allzudürftige, eingeschränkte, körperlich und geistig mühselige und niederdrückende Umstände, Kummer, Sorgen, ungewohnte Strapatzen, Kaltwasserfanatismus, erschütternde Ereignisse, häufige und schnell auf einander folgende Wochenbetten und erschöpfende Krankheiten. Auch scheint das nahe Zusammenleben junger Personen mit Alten den ersteren frühzeitig etwas Greisenhaftes zu verleihen. Am meisten trägt aber der rasche Verbrauch der Lebenskräfte (namentlich der Zeugungskaft) zum frühzeitigen Altern bei, weshalb auch dauernd übertriebene körperliche und geistige Anstrengungen, häufiges Nachtarbeiten, Entbehrung der nöthigen Restauration des Körpers durch Ruhe, Schlaf und passende Nahrung, sowie der unmäßige Genuß von Spirituosen das Altern sehr befördern.

Im höheren Lebensalter nehmen die körperlichen und geistigen Kräfte nach und nach ab, weil die verschiedenen Organe und Gewebe an Güte verlieren (d. i. die Involution). Diese Rückbildung der Organe geschieht aber nicht auf einmal und plötzlich, sondern allmählich und theilweise; bald ergreift sie dieses, bald jenes System zuerst und pflanzt sich successive auf die übrigen fort, doch giebt es keine Regel für die Folge in dieser Rückbildung. Im Allgemeinen läßt sich sagen, daß die Organe, welche sich im Kinde zuerst entwickelten, im Alter auch zuletzt abtreten, also die vegetativen Organe, und umgekehrt (die Geschlechts-, Sinnes- und Geistesorgane). Die Erscheinungen des sinkenden Lebens sind meist solche, welche in den mittlern Lebensjahren als Krankheitserscheinungen angesehen und deshalb im Alter auch Involutionskrankheiten genannt werden (senectus ipsa morbus). Natürlich unterliegt das Greisenalter auch noch den Krankheiten der früheren Jahre, jedoch zeigen sich diese in Folge der Altersveränderungen in etwas anderer Gestalt. — Das Charakteristische des Alters ist: Sinken der Bildungsthätigkeit (die Neubildung tritt zurück, die Mauserung überwiegt), Trägheit des Stoffwechsels (deshalb weniger Hunger und Durst),

Massenabnahme (Abmagerung), Austrocknung, Starrwerden weicher zusammenziehbarer Theile (der Muskelfasern und Gefäße), Entfärbung. Der Hauptgrund dieser Erscheinungen liegt zunächst in der schlechtern Beschaffenheit des Blutes und seiner Circulation; diese ist aber wieder abhängig vom verschlechterten Zustande der abgenutzten Vegetationsorgane.

Die **Altersveränderungen** sind folgende: am Aeußern des Körpers zeigt sich Magerwerden muskulöser Theile und Einsinken des Rumpfes; die Haut wird schlaff, trocken, runzlig, lederartig, zähe und schmutzig-gelblich, die trockene, spröde Oberhaut schilfert sich reichlicher ab; der Kopf zittert, wankt, und sinkt auf die Brust, die Haare ergrauen und fallen aus, am eingesunkenen Auge bildet sich rings am Rande der Hornhaut ein weißlicher Ring (der Greisenbogen oder Alterskreis) und die Augenlider schrumpfen etwas zusammen; Wangen und Schläfe fallen ein, an letzteren zeigt sich die Schläfenpulsader deutlicher und geschlängelter; die Kiefer verlieren die Zähne, werden niedriger und so verkürzt sich das Gesicht. Der Hals zeigt sich entweder lang und mager oder kurz und dick; der Brustkasten mißgestaltet (faßartig aufgetrieben oder eingesunken) und schwer beweglich, der Leib schlaff, die Gliedmaßen mager. — Im Innern des Greisenkörpers findet man: die Nerven magerer und welker, das Gehirn kleiner, leichter, von zäher Consistenz und mit weit mehr Hirnwasser als früher umgeben (Alterswasserkopf), die Sinnesorgane in verschiedener Weise so verändert, daß sie ihre Function nur unvollständig ausführen können; der Athmungsapparat (besonders die Lungen) widernatürlich erweitert; das Herz und die Blutgefäße starrer oder zu weich; die Verdauungsorgane mit dickerer Schleimhaut und schlaffer Muskelhaut; die Drüsen abgezehrt und weniger absondernd.

Aus diesen Veränderungen lassen sich alle die Erscheinungen erklären, welche im Alter nach und nach zum Vorschein kommen und nicht selten für Krankheitserscheinungen angesehen werden, obschon sie ganz natürlich sind. Am meisten incommodirt alte Leute das kurze beschwerliche Athmen (wegen der erweiterten Lungen, des starren Brustkastens und der kraftlosern Athmungsmuskeln), sowie die Schwäche der Sinne und der Muskelkraft; auch machen häufig Verdauungsstörungen und Kopfleiden (besonders Schwindel) viel zu schaffen. Mit dem Hirnschwunde und dem Alterswasserkopfe hängen das Schwinden des Gedächtnisses und des Urtheilsvermögens, die Geschwätzigkeit und das starre Festhalten an vorgefaßten Meinungen zusammen. — Diese Altersveränderungen führen nun aber auch zu mancherlei Krankheitszuständen, besonders: zu Lungenkatarrhen mit Husten, zu Magen- und Darmkatarrhen mit gestörtem Appetit und Durchfall, zu Schlagfluß (durch Zerreißung der starren Blutgefäße im Gehirne), zur Harnvergiftung des Blutes (in Folge von Störung der Harnabsonderung), zu Altersbrand der Fußzehen (wegen Verstopfung der verknöcherten Pulsader des Beines).

Bei der **Behandlung** des Greisenalters ist die Hauptregel: jede gewaltsame Aenderung der gewohnten Lebensweise zu vermeiden; besonders ist das Streben nach Abhärtung und Stärkung, sowie die Entziehung gewohnter Reize sehr gefährlich. Der Greis sei mit dem Grade von Lebenskraft und Gesundheit zufrieden, den er aus dem Mittelalter mitgebracht hat; er lerne sich in sein Alter finden und sei nicht auf Vermehrung, sondern auf Erhaltung und ökonomische Benutzung desselben bedacht. Am besten regen noch Spirituosa, mäßig und mit der gehörigen Menge passender Nahrungsmittel genossen, den Lebensproceß an, weshalb auch ein ganz altes Sprüchwort den Wein als die Milch des Alters und die Milch als den Wein der Jugend (vinum lac senum, lac vinum infantum) bezeichnet. Uebrigens sind unnöthige Muskelanstrengungen, anstrengende geistige Arbeiten, heftige und unangenehme Gemüthsbewegungen, sinnliche Erregungen soviel als möglich entfernt zu halten. Der Greis erheitere sein Gemüth durch jugendliche Umgebung, durch Unterhaltung und Zerstreuung. — Was die Nahrung betrifft, so muß diese zwar nahrhaft, aber einfach und leicht verdaulich, weich und feucht, etwas gewürzt sein. Sie bestehe aus Fleischbrühe und Kraftbrühen von Fleisch, Eiern, Kraftgelées, Austern, feingearbeiteten Würsten, Fleischhachées, weichen Braten (besonders Wild und Geflügel), aus leichten, durchgeschlagenen und feingewiegten Gemüsen und mehligen Dingen; aus Warmbier, Chocolade, Milch, Kaffee mit guter Sahne oder Eigelb. Alles Feste werde sehr klein geschnitten, und so gut als es der schlechten Zähne wegen noch möglich, gekaut; weißes Roggen- oder Weizenbrod ist schwarzem und kleienhaltigem vorzuziehen. Greise bekommen von einigermaßen reichlichen Mahlzeiten oder festen Speisen leicht Beschwerden; sie mögen deshalb immer wenig auf einmal und lieber öfters essen, und Hartes, Zähes, Faseriges vermeiden. Ueberhaupt darf die Blutneubildung durch Nahrungsstoffe nicht zu bedeutend sein, weil das Blut im Greisenkörper der schlechteren Beschaffenheit aller Organe wegen nicht ordentlich im Körper herumgetrieben und verarbeitet werden kann. Es sterben eine Menge Greise weit früher als es nöthig wäre, blos weil sie zu viel essen. Kurz vor Schlafengehen des Abends viel oder überhaupt zu essen, ist nachtheilig. Dagegen ist ein Schläfchen nach dem Mittagessen von Vortheil. — Die Kleidung alter Leute

sei wärmer als die jüngerer Personen, da ihr Körper weniger Wärme als früher entwickelt und das Alter ebenso wie die Kindheit am besten bei Wärme gedeiht. Deshalb sind hier Flanellunterjäckchen, wollene Unterkleider, warme Deckbetten, ausgewärmte Betten, gut geheizte Wohn- und Schlafzimmer, trockene und sonnige Wohnung sehr zu empfehlen. In kalter Jahreszeit und bei kaltem Verhalten sterben weit mehr Greise als in der Wärme. — Warme Bäder, überhaupt Reinigung der Haut durch warme Waschungen und Abreibungen, sind wegen der herabgesetzten Hautthätigkeit im Alter von äußerster Wichtigkeit. Greise sollten mindestens wöchentlich ein warmes Bad nehmen, hierbei erst die Haut mit Seife und dann mit einer fettigen Substanz (Mandelöl) abreiben. — Bei der ohnedies geringen Schlafneigung der Greise ist für möglichst ruhigen Schlaf (im geräumigen, gut gelüfteten und mäßig erwärmten Zimmer und mit hochliegendem Kopfe) Sorge zu tragen. — Vorzüglich sind nun aber alte Leute vor Allem zu warnen, was Schlagfluß veranlassen könnte (siehe diesen). — Krankheiten (s. später), die meistens gefährlicher als in den früheren Lebensaltern sind, ziehen sich Alte vorzüglich durch Erkältungen der Haut, Einathmen kalter, unreiner Luft, Verstöße im Essen und Trinken, sowie durch zu starke körperliche und geistige Anstrengungen zu. Arzneimittel müssen vom Greise ganz fern bleiben.

Gesündigt im Greisenalter wird häufig: durch Aenderung der gewohnten Lebensweise, um sich zu verjüngen; durch Thaten, welchen das Alter nicht mehr gewachsen ist; — durch Excesse im Essen und Trinken; — durch Verstöße gegen die Wärme (in Luft und Kleidung); — durch Mediciniren, besonders gegen Altersbeschwerden; — durch zu karge Diät im Essen und Trinken (von Spirituosen).

Gesundheitsregeln bei den verschiedenen Berufsarten.

Die Beschäftigung, das Gewerbe, der Stand, sowie auch bestimmte Gewohnheiten können, in Folge des vorwiegenden Thätigseins dieses oder jenes Theiles und Organs unseres Körpers dabei, ebensowohl auf das Aeußere desselben, wie auf innere, lebenswichtige Processe einen nicht unbedeutenden abnormen

Einfluß ausüben, der, wenn ihm nicht entgegen gearbeitet wird, recht leicht die Gesundheit nach dieser oder jener Richtung hin untergraben kann. Zuvörderst kommt es darauf an, ob bei einer Beschäftigung die geistige oder eine der körperlichen Thätigkeiten vorzugsweise in Anspruch genommen wird; sodann ist ferner noch zu berücksichtigen: die Körperstellung und Bewegung dabei; der Ort (die Luft und Temperatur), wo das Geschäft betrieben wird; die Stoffe, mit denen Jemand umgeht; die Dauer der Arbeit, sowie das Alter, Geschlecht und Constitution der Arbeitenden. — Im Allgemeinen lassen sich für die Behandlung des Körpers bei den verschiedenen Berufsarten etwa folgende Regel aufstellen: 1) der vorzugsweise thätige Körpertheil darf nicht zu sehr angestrengt werden, sondern ist stets durch gehörige Ruhe und Zufuhr passender Nahrungsstoffe, also durch richtige Ernährung, ordentlich zu restauriren (s. S. 534). 2) Der Eintritt schädlicher Stoffe, sowie die Einwirkung krankmachender Umstände ist soviel als nur möglich zu verhüten. — Jeder Arbeiter muß sich nach den Stoffen, die er etwa zu verarbeiten hat, und nach der Gefährlichkeit derselben, ordentlich erkundigen, um seine Gesundheit vor denselben gehörig schützen zu können. Der Arbeitgeber, als der gebildetere Theil, sollte für die Belehrung seiner Arbeiter in dieser Hinsicht Sorge tragen.

a) Bei **geistiger Arbeit**, — die um so anstrengender ist, je mehr geistige Thätigkeiten (wie Nachdenken, Einbildungskraft, Gedächtniß, Gemüth) dabei gleichzeitig in Anspruch genommen werden, — ist das Gehirn dasjenige Organ, welches arbeiten und deshalb mit großer Vorsicht behandelt werden muß. Es sind darum die bei der Hirndiätik angegebenen Gesetze (s. S. 561) streng zu befolgen. Vorzüglich ist hierauf zu achten: daß das Gehirn nicht zu lange hinter einander und immer auf dieselbe Weise thätig ist, sondern Abwechselung und die gehörige Ruhe, besonders genug Schlaf (wenigstens 7 bis 8 Stunden), genießt; daß es nicht Arbeiten thut, für die es noch nicht herangebildet ist; daß es nicht gleichzeitig durch Leidenschaften, starke Sinneseindrücke, oder wohl gar durch Reizmittel (zumal Spirituosa und kalte Begießungen) widernatürlich erregt wird. Außer auf das Geistesorgan ist nun aber auch noch auf die vegetativen Processe, besonders auf die Ernährung und Verdauung, den Blutlauf und

das Athmen gehörig Rücksicht zu nehmen. Man sorge deshalb für reine, gehörig warme Luft im Arbeitszimmer, für nahrhafte aber leicht verdauliche und mäßige Kost, für gehörigen Stuhlgang und ordentliche Hautthätigkeit (durch Bäder), für Bethätigung des Athmungs- und Bewegungsapparates (durch kräftiges tiefes Athmen, Bewegen oder Turnen in freier Luft). Vorzüglich hat der Arbeitende auch darauf zu sehen, daß er öfters die Stellung des Körpers zu verändern hat, denn vieles Sitzen bei gebückter Stellung oder langes Stehen am Schreibepult ist nachtheilig; für warme Füße muß stets Sorge getragen werden.

b) Berufsarten, bei welchen das eine oder das andere von den **Sinnesorganen** vorzugsweise in Gebrauch gezogen wird, verlangen vor Allem auch eine gute Pflege des thätigen Sinnes, also hauptsächlich das gehörige Maß von Ruhe, damit nicht etwa durch Ueberanstrengungen Schwäche und Lähmung des Sinnes eintritt. — Bei Anstrengung der Augen, z. B. beim anhaltenden Sehen auf kleine Gegenstände (bei Uhrmachern, Mikroskopikern, Graveuren, Setzern, Stickerinnen, Näherinnen, Schreibern u. s. w.) oder auf grelles Licht und Farben, müssen die Gesetze, welche S. 572 angegeben wurden, mit der allergrößten Strenge befolgen werden; es muß hauptsächlich für ein gleichmäßiges, mildes und genügend helles Licht Sorge getragen werden. Arbeitern, welche oft in grelles Licht (Feuer) sehen müssen, thut eine Schutzbrille mit großen runden blaugrauen Gläsern gut; ebenso auch Arbeitern, die aus sehr dunklen Räumen plötzlich in helles Tageslicht kommen (Bergleute). — Der Gehörsinn verlangt, zumal wenn er in Bezug auf Schärfe und Feinheit (wie bei Musikern) sehr angestrengt wird, ebenso wie der Gesichtssinn, die richtige Pflege (s. S. 578), also besonders passende Ruhe. Gegen schädliche Einwirkung heftiger Schalleindrücke (Müller, Schmiede, Maschinenarbeiter, Klempner, Locomotivführer, Schlosser, u. s. w.) schützt die Verstopfung des äußern Gehörgangs mit Baumwolle. Bei heftigem Knalle (Kanonenschuß) öffne man den Mund weit, weil dann der Schall das Trommelfell an seiner äußern und innern Fläche, also vom äußern Gehörgange, sowie von der Ohrtrompete und Paukenhöhle aus berührt, und es auf diese Weise nicht nach innen eingedrückt werden kann — Wer seinen Geruch- und Geschmacksinn gebraucht, muß auch die Apparate dieser Sinne ordentlich pflegen (s. S. 580).

c) Ein Beruf, bei welchem der **Kehlkopf** (durch Singen, Sprechen, Rufen) vorzugsweise angestrengt wird, verlangt auch die gehörige Pflege dieses Organs (s. S. 582). Es kann hierbei gar nicht genug vor dem schnellen Wechsel zwischen warmer und kalter Luft beim Athmen, sowie vor innerer und äußerer Erkältung des Kehlkopfs nach erhitzenden Anstrengungen gewarnt, dagegen in solchen Fällen der Respirator nicht genug empfohlen werden, ein Apparat, der nicht blos den Kehlkopf, sondern die ganzen Luftwege, also auch die Lungen, zu schützen vermag (siehe S. 529). Uebrigens ist Solchen, die ihren Kehlkopf anstrengen müssen besonders anzuempfehlen, mehr durch die Nase als durch den Mund Athem zu holen.

d) Die **Lungen** sind, abgesehen von widernatürlicher Ausdehnung derselben in Folge von tiefem Einathmen einer größeren Luftmenge und längerem Zurückhalten derselben wie bei Bläsern, Rednern, Sängern (s. später bei Lungenerweiterung), vorzugsweise bei solchen Berufsarten zu schützen, bei denen schadenbringende Einathmungen stattfinden. Diese könnten aber bestehen: im Einziehen einer sehr heißen oder sehr kalten Luft, in Staub, Rauch, giftigen festen Stoffen oder schädlichen Gasarten (s. S. 525 u. später). Hier sind natürlich die Athmungswege durch Vorbinden eines Respirators (s. S. 529) oder von Schwämmen und Tüchern vor Mund und Nase vor dem Eindringen dieser Schädlichkeiten zu sichern. Daß außerdem noch die Luft im Arbeitslokale, durch gehörige Ventilation, Lüftung und Sprengung, so rein als nur möglich gehalten werden muß, versteht sich wohl von selbst.

e) Der **Staub** (ohne giftige Partikelchen) ist für die Athmungsorgane um so nachtheiliger, je feiner und härter derselbe ist (wie beim Schleifen, zumal Diamantschleifen, bei der Bildhauerei u. s. w.) und je jünger die Arbeiter sind. Er erzeugt sehr leicht eine mit Husten verbundene Reizung und Entzündung der Luftwege-Schleimhaut, die zu bleibendem chronischen Katarrh, widernatürlicher Erweiterung der Lungenbläschen und Luftröhrenäste, sowie bei schon kranken Lungenspitzen selbst zur Lungenschwindsucht ausarten kann.

Es sind den Nachtheilen des Staubathmens am meisten ausgesetzt: Schleifer, Bildhauer, Steinbrecher, Gypsarbeiter, Polirer, Maurer, Feiler, Bergleute, Metalldrechsler, Straßenkehrer und Fuhrleute. Sie athmen mineralischen oder metallischen Staub ein, während die folgenden Arbeiter Staub von pflanzlichen oder thierischen Stoffen aufnehmen: Müller, Bäcker,

Spinner, Tabaks- und Cigarren-, Matratzen- und Teppichfabrikanten, Bürstenbinder, Wollkämmer, Baumwollenspinner, Kürschner, Wattenmacher, Tapezierer, Seiler u. s. w. Nothwendige Vorsichtsmaßregeln gegen die Gefahren des Staubeinathmens sind außer dem Verschließen von Mund und Nase: häufige und starke Besprengungen der Arbeitsräume, öfteres Ausspülen des Mundes, Vermeiden vielen Sprechens, Singens und tiefen Einathmens bei der Arbeit. — Um den Staub von dem Eindringen in den Athmungsapparat abzuhalten, braucht der Arbeiter sich während seiner Arbeit nur einer Mund und Nase verdeckenden Maske zu bedienen. Eine solche kann er sich aber mit geglühtem biegsamen Drahte und einem kleinen Stückchen dünnen Zeuge (am besten eine doppelte Lage von Camelot, in welche reine Baumwolle eingelegt ist), also mit sehr wenig Mühe und Kosten selbst verfertigen (S. die Abbildung.) Der schädlichen Wirkung des Staubes auf die Augen, in der Regel in Entzündung der Lidränder bestehend, konn durch öftere Waschungen der Augen mit lauem Wasser und durch Tragen von einfachen Conservationsbrillen, (Glimmerschutzbrillen für Metallarbeiter, siehe S. 577) entgegengewirkt werden. — Da auch die Haut vom Staube zu leiden hat, denn er drängt sich in die verschiedenen Oeffnungen derselben und erzeugt dadurch verschiedene Hautkrankheiten, so müssen öfters warme Bäder mit tüchtigen Abreibungen der Haut gebraucht werden.

Fig. 55.

f) Das **Blei** mit seinen Präparaten (zumal das Bleiweiß) ist der am häufigsten schadende Stoff und wird nicht blos durch die Athmungsapparate, sondern oft auch durch die Verdauungsorgane in den Körper aufgenommen. Ja schon durch eine schlechte Glasur irdener Geräthe (s. S. 440) kommt nicht selten Bleivergiftung zu Stande.

Unter den Gewerben sind es besonders folgende, die sich vor den Nachtheilen des Bleies zu wahren haben: 1) Fabrikanten von Bleipräparaten (von Bleiweiß, Mennige, Bleiglätte, Bleizucker, Chromblei); 2) mit Bleifarben Beschäftigte (Farbenreiber, Anstreicher, Maler, Spielkartenfabrikanten, Tapeten- und Buntpapiermacher); 3) mit bleihaltigen Firnissen Umgehende (Lackirer, Tischler, Kittbereiter, Holzvergolder, Glaser, Wasserbauer); 4) mit Bleiglasirung Beschäftigte (Töpfer, Steingutfabrikanten); 5) mit schmelzen-

dem Blei Beschäftigte (Schriftgießer, Schrotgießer, Klempner, Zinngießer, Verzinner, Kupfer- und Bronzeschmelzer, Hüttenleute, Metallarbeiter verschiedener Art); 6) mit festem metallischen Blei Umgehende (Schriftsetzer, Schriftschneider, Stein- und Krystallschneider, Bleibergleute). Es wirkt hier aber nicht das Metall selbst, sondern dessen in der Luft sich bildende Oxyde (Bleiglätte u. s. w.), deren Staub aufgenommen wird. Auch bei Parfümerie-Verfertigern, Steinbohrern, Dampfmaschinenarbeitern, Gold- und Silberarbeitern, Spiegelfabrikanten, Chemikern, mit Blei behandelten Kranken, bei Personen, welche aus Bleiröhren fließendes Wasser (s. S. 453) oder mit Bleizucker verfälschte Weine oder bleihaltige Theesorten, oder aus schlecht glasirten, schlecht verzinnten, oder aus bleihaltigem Zinne gefertigten Geschirren trinken, speisen, bleihaltigen Tabak schnupfen, bleihaltigen Käse essen 2c., kann Bleivergiftung (ohne ihr Wissen) eintreten. Die Vorsichtsmaßregeln gegen diese Vergiftung bestehen: in fortwährender Reinigung der Luft der Werkstätten von Bleidämpfen mittels Ventilatoren und Zugöfen, sowie durch fleißiges Oeffnen der Fenster und Thüren; in öfterem Ausspülen des Mundes, Putzen der Zähne, Waschen der Hände, zumal vor dem Essen, was niemals in der Werkstatt genossen werden darf; im Tragen von Schwämmen, die mit einer schwachen Schwefelsäurelösung getränkt sind oder der Inhalationsrespirator vor Mund und Nase; im Tabakrauchen und Tabakkauen. Außerdem ist die größte Reinlichkeit (fleißiges Baden) und leichtverdauliche, nahrhafte und gehörig fette Kost zu empfehlen, besonders Milch.

g) Das **Quecksilber**, aus dem sich schon bei der gewöhnlichen Temperatur Dämpfe entwickeln, ist ebenfalls einer der nachtheiligsten Stoffe und gelangt durch die Athmungs- und Verdauungsorgane, sowie durch die Haut, wenn es z. B. mit der Hand gerieben wird, in den Körper.

Am meisten erleiden Arbeiter in Quecksilberwerken und Hütten, Vergolder, Versilberer, Thermometer-, Barometer- und Spiegelfabrikanten Schaden durch das Quecksilber; auch Hutmacher, die sich bei der Filzbereitung des salpetersauren Quecksilberoxyds bedienen, Zündhütchenverfertiger und Daguerreotypisten müssen sich vor diesem Gifte hüten. Die Vorsichtsmaßregeln sind dieselben wie beim Blei, nur muß die Haut, besonders die Hände, noch mehr geschützt werden (durch Handschuhe von Wachstaffet, Thierblase, Kautschuk).

h) Durch **Arsenik** (mit welchem Namen im gewöhnlichen Leben arsenige Säure und ihre Alkali- und Kupfersalze genannt werden), eines der gefährlichsten Gifte, können Berg- und Hüttenarbeiter, Fabrikanten von Schmalte, Neusilberarbeiter, Maler, Färber und Tapetenfabrikanten, Tapezierer (die mit Schweinfurter und Scheel'schem Grün zu thun haben), Polirer von Stahl- und Messingwaaren (die sich des weißen Arseniks bedienen), Feuerwerker (die den sogen. Realgar verarbeiten) und die Vertilger von Ratten und Mäusen bedeutenden Schaden an der Gesundheit erleiden. — Die Vorsichtsmaßregeln sind für Arsenikarbeiter dieselben wie beim Bleiarbeiter, nur müssen sich erstere öfters noch den Mund mit einer Auflösung von Eisenoxydhydrat (ein Gegengift gegen Arsenik) ausspülen

und auch die Haut (der Hände) damit benetzen. — Durch **grüne** und **dunkelrothe Tapeten**, deren Farbe häufig arsenikhaltig ist, kann Krankheit erzeugt werden (s. später bei Wohnung).

i) Die mit **metallischem Kupfer** arbeitenden Professionisten, wie Kupferschmiede und Gelbgießer, sind, wenn sie nur auf gehöriges Reinhalten der Luft von Kupferstaub (Kupferoxydstaub) in ihren Werkstätten achten, durch das Kupfer nicht gefährdet, da dieses an sich unschädlich ist. Dagegen kann der **Grünspan** (s. S. 59), zumal wenn er in den Verdauungsapparat gebracht wird, der Gesundheit sehr schaden. Deshalb muß man sich vor dem Einschlucken des Grünspanstaubes auf ähnliche Weise hüten wie vorher angegeben wurde.

k) Arbeiter, welche mit **Farben** oder **gefärbten Stoffen** (Kleidungsstoffen, besonders Tarlatanen, Tapeten, Wolle, Gaze, künstlichen Blumen, besonders grünen Blättern, Eßwaaren und Zuckersachen, Kinderspielzeug, buntes oder weißes bleiweißhaltiges Papier ꝛc.) zu thun haben, also besonders Maler, Anstreicher, Färber, Lackirer, Buchbinder, Anfertiger von Papierwäsche, Damenkleidermacherinnen, Blumenfabrikanten, Putzmacherinnen u. s. f., müssen sich durchaus mit der Schädlichkeit gewisser Farben bekannt machen, um sich vor Vergiftung sichern zu können.

1) **Weiße Farben:** a. Schädliche: Malerweiß, Bleiweiß, Kremserweiß, Schieferweiß (d. i. die besten Sorten von basisch kohlensaurem Bleioxyd); Venetianisch-, Hamburger-, Holländischweiß (d. i. schlechtere Sorten von Bleiweiß mit Schwerspath); Zinkweiß (Zinkoxyd), als Oelfarbe nicht schädlich und dem Bleiweiß vorzuziehen, weil es nicht gelbt. Die bleihaltigen Farben werden durch Schwefelwasserstoffwasser geschwärzt und durch verdünnte Salpetersäure unter Aufbrausen gelöst. — b. Unschädliche (durch Schwefelwasserstoffwasser nicht zu schwärzen): Kreide, Kölnische und Bologneser Erde, Weiß von Rouen, Schwerspath (schwefelsaurer Baryt), Weiß aus gleichen Theilen Kalkhydrat und gepulvertem weißen Marmor.

2) **Gelbe Farben:** a. Schädliche (meist sehr giftige): Zinkgelb (chromsaures Zinkoxyd); gelber Ultramarin (chromsaurer Baryt); mineralischer Turpeth (basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd); Anilingelb (Pikrinsäure); Casselergelb (Bleioxyd mit Chlorblei); Chromgelb (chromsaures Bleioxyd); Parisergelb (basisches Chlorblei); Antimongelb (antimonsaures Bleioxyd); Königsgelb, Neugelb, Massicot (gelbes Bleioxyd); Operment, Rauschgelb (gelbes Schwefelarsen); Gummi gutti (Pflanzenpigment). Die **bleihaltigen** gelben Farben werden durch Schwefelwasserstoffwasser gebräunt oder geschwärzt und auf Kohlen geglüht leicht zu Metall reducirt. Das Operment läßt sich, auf glühende Kohlen geworfen oder mit Kohlenpulver in einer Glasröhre geglüht, durch den stechenden Schwefelgeruch (schweflige Säure) und den knoblauchartigen Geruch des Arseniks erkennen. **Quecksilberhaltige** gelbe Farben erzeugen, wenn man sie mit Hülfe der Wärme durch Salpetersäure und Salzsäure in Lösung bringt und in die klare Flüssigkeit einen blanken Kupferstreifen stellt, auf diesen einen silberartigen Ueberzug von Quecksilber. — b. Unschädliche: gelber italienischer Lack, Chinesergelb, Preußischroth, Ocker, Sienaerde, gelbe Erde (d. i. Ockerarten aus Thonerde, Kieselerde und Eisenoxyd); gelbe Pflanzenpigmente (Beerengelb, Gelbholzgelb, Curcumagelb u. s. w.), mit Ausnahme des Gummi gutti; Schüttgelb (ein mit Kreide und Thonerde verbundener gelber Pflanzenlack).

3) **Grüne Farben:** a. Schädliche: schwedisch, Scheel'sches, Mitis-, Jasmuger-, Neu-, Original-, Wiener-Grün (arseniksaures Kupferoxyd); Schweinfurter-, Kupfer-, Reseda-, Kaiser-, Papagei-, Pariser-Grün (Doppelverbindung von arseniksaurem und essigsaurem Kupferoxyd); englisches Mineralgrün (Verbindung von kohlensaurem Kupferoxyd und Bleioxyd mit essigsaurem Kupferoxyd); natürliches Berggrün (durch Kalksilicate verunreinigtes Kupferoxyd); künstliches Berggrün, einige Sorten von Mineral- und Neuwiedergrün (größtentheils aus Schweinfurtergrün); Webersgrün (Kupferoxydhydrat); Kalk-, Erdgrün (Kalkerde mit Kupferoxyd); Bremer-, Braunschweiger-, Smaragd-, Unwandelbares Grün (durch Kreide, Schwerspath und Kieselerde verunreinigtes Kupferoxyd); Zinkgrün (chromsaures Zinkoxyd mit Berlinerblau); grüner Zinnober, Chromgrün (Chromoxyd); mittleres oder Patentgrün (Chromoxydhydrat); Berlinergrün (Ferrocyankobalt); Grünspan (essigsaures Kupferoxyd). Die **kupferhaltigen** grünen Farben entdeckt man dadurch, daß man in die im Wasser aufgelösten und mit Salpetersäure angesäuerten Farben eine völlig blank gescheuerte Eisenklinge

hineinstellt, an welcher sich das Kupfer metallisch niederschlägt. Arsenikhaltige Kupferfarben zu ergründen, schüttet man auf ein erbsengroßes Stück der zu untersuchenden Farbe (oder auf kleine Stückchen des grünen Gegenstandes) einige Theelöffel voll Salmiakgeist (Ammoniacum causticum solutum) und nach etwa 5 Minuten tropfenweise soviel Salzsäure, bis die blaue Farbe der Flüssigkeit völlig verschwunden ist. In diese Flüssigkeit wird eine blank gescheuerte Kupfermünze gebracht, auf welche sich nach etwa 10 Minuten der Arsenik als bräunlich-schwarzer Ueberzug mit stahlartigem Schimmer niederschlägt. — b. Unschädliche: Lokas (ein chinesischer kalkhaltiger Farbstoff); Anilingrün; Saftgrün (aus den Beeren von Rhamnus cathartica); Mischfarben von gelben und blauen Pflanzenfarben (Ultramarin mit Curcuma, Berlinerblau mit Schüttgelb ꝛc.).

4) **Blaue Farben:** a. Schädliche: Schmalte, Saflor, Eschel, Königsblau (feingeschlämmte, kobaltoxydhaltige Glaspulver, häufig arsenikhaltig); Kupferblau (kohlensaures Kupferoxyd); Bergblau, Bremerblau (Kupferoxydhydrat); Neuwieder-, Kalk-, Fingerhut-, Hamburgerblau (schlechte Sorten von Bergblau mit kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke); Zink-, Mineral-, Wunderblau (Berlinerblau mit Zinkoxyd); Kobaltblau (salpetersaures Kobaltoxyd mit Thonerde); Thenardsblau (Kobaltoxydul mit Thonerde, meistens arsenikhaltig); Anilinblau, Azulin, Mineralpurpur (Anilin- und Chinolinfarben). Von diesen schädlichen Farben, deren Arsenik- und Kupfergehalt auf ähnliche Weise wie bei den grünen Farben zu entdecken ist, wird nur wenig Gebrauch gemacht. — b. Die unschädlichen blauen Farben (weit schöner als die schädlichen): Indigo (Pflanzenfarbstoff); Lackmus (durch Gährung entstandener und durch Kalk gebläuter rother Farbstoff der Orseilleflechte); Wasch-, Neu- und Holländischblau (Kreide oder Stärke mit Berlinerblau oder Indigo gefärbt); Berliner-, Stahl-, Pariserblau (Doppelverbindung von Eisencyanür mit Eisencyanid, durch Thonerde verunreinigt); blauer Lack (thonhaltiger Indigo); Ultramarin (aus Kieselerde, Thonerde, Kalk, Natron und Schwefelnatrium).

5) **Rothe Farben:** a. Schädliche: Anilinroth, Fuchsin, Anilinrosa (Anilinfarben mit arsensauren Verbindungen), rothes Schwefelarsen, Realgar (Schwefelarsenik); Cochenillroth, Berlinerroth, Amaranth (arsenikhaltige rothe Farbenlacke); Zinnober, Vermillon (Schwefelquecksilber); Bleiroth, Mennige (Bleioxyd mit Bleihyperoxyd); Chromroth (halbchromsaures Bleioxyd). — b. Unschädliche: Krapp-, Türkischroth (aus der Krappwurzel); Murexid (aus Harnsäure bereitet); Holz-, Fernambukroth (aus Farbhölzern); Carminroth (von der Cochenille); Tellerroth, Saffor (aus den Blüthen von Carthamus tinctorius); Kugel-, Florentinerlack (aus Kreide und Traganth mit Cochenille oder Holzroth); Eisenmennig, Preußischroth, Todtenkopf, Marellensalz, Mahagonilack, Acajou (rothes Eisenoxyd); Schönroth (Eisenoxydhydrat mit Stärke); Röthel, Blutstein, Dachroth, Nürnbergerroth (rother Thoneisenstein); armenischer Bolus (eisenoxydhaltige Thonerde).

6) **Braune Farben:** a. Schädliche: Manganbraun mit Arsenik, Kupferoxyd, Kobalt); Kupferbraun (Kupferoxyd mit schwefelsaurer Magnesia). — b. Unschädliche: Berliner-, Kesselbraun (Eisenoxyd); Brun de Mars bistre (Eisenoxyd mit Manganoxyd); Casseler Erde (ockerartige Erde mit Humus und Erdharz); Umbra, Kölnische Erde, Cappahbraun, Euchron (aus Erdharz, Kohle, Eisenoxyd und Manganoxydul); Asphalt-, Mumienbraun (erdharzhaltige Erde); Bister (gereinigter Ruß); Lackbraun (Braunkohle), Catechu (aus der Frucht von Areca Catechu).

7) **Schwarze Farben:** a. Schädliche: schwarzer Zinnober, Quecksilbermoor (Schwefelquecksilber); Kupferschwarz (Schwefelkupfer), Bleischwarz (Schwefelblei). — b. Unschädliche: Ruß-, Camperschwarz, Kienruß (aufgefangenes Kohlenpulver mit empyreumatischen Stoffen); Kohlen-, Reben-, Frankfurterschwarz (feines Kohlenpulver verschiedener Holzarten); Hornbeinschwarz, Elfenbein (Knochenkohlenpulver); Graphit, Weißblei (mineralische Kohle); Druckerschwarz (sehr feines Holzkohlenpulver); Tusche (äußerst feine Kohle); Wasserblei, Pottloh (Schwefelmolybdän); Eisenschwarz (gerbsaures Eisenoxyd; Dinte); Anilinschwarz (Anilinfarbe).

NB. Ueber diese Farbstoffe existirt ein sehr empfehlenswerthes Schriftchen vom Apotheker Herrn August Leich (Düsseldorf; Gestewitz).

l) **Phosphordämpfe**, denen ganz besonders die Arbeiter in Zündhölzchenfabriken bei schlechter Lüftung ausgesetzt sind, haben hauptsächlich einen sehr schlimmen Einfluß auf die Kieferknochen (hauptsächlich den Unterkiefer, welcher manchmal ganz und gar verloren geht), zumal bei schlechten Zähnen, und erzeugen allmählich auch eine chronische Vergiftung. Die hohlen Zähne sind deshalb zu entfernen oder zu plombiren. Am sichersten ist es nun, wenn in solchen Fabriken anstatt des gewöhnlichen Phosphors der sogen. amorphe, rothe oder schwarze Phosphor verarbeitet wird, welcher aus dem gewöhnlichen Phosphor entsteht, wenn man diesen

in einem mit Wasserstoffgas angefüllten Gefäße auf 240 Grad C. (s. S. 46) erhitzt. Dieser amorphe Phosphor entzündet sich nie von selbst und erzeugt keine so schädlichen Dämpfe. Uebrigens ist in Fabriken, wo Phosphor verarbeitet wird, auf häufige und gute Ventilation zu sehen, der Phosphor in entfernteren Räumen aufzubewahren, zeitweiliges Lüften und Einathmen von etwas Ammoniak, häufiges Waschen und Ausspülen des Mundes mit Kalkwasser vorzunehmen. Die Arbeiter müssen mit den Arbeiten öfters wechseln und bei den ersten Spuren von Unwohlsein die Arbeit auf längere Zeit oder ganz aufgeben. Besonders beim Trocknen, Aufbewahren und Verpacken der Zündhölzchen verdampft Phosphor.

m) Die Dämpfe von Schwefel, mineralischen Säuren (Schwefelsäure ꝛc.), Chlor, Jod und Brom wirken alle mehr oder weniger nachtheilig auf die Gesundheit, und man muß sich deshalb vor dem Einathmen derselben durch Zubinden von Mund und Nase, sowie durch gute Ventilation in den Lokalen zu schützen suchen. Nur darf die Luftreinigung nicht mit nachtheiligem Luftzug verbunden sein. Bei Chlordämpfen wird das Vorbinden eines mit Anilinlösung getränkten Schwammes empfohlen.

n) Der Kohlendunst (Kohlengas, Kohlenoxydgas; s. S. 49), welcher sich beim unvollkommenen und langsamen Verbrennen von Kohlen bildet und sehr gefährlich werden kann, ist für alle Arbeiter, die bei Kohlenfeuer ihr Geschäft betreiben, zu fürchten und an seiner Entwickelung zu hindern (Plätterinnen s. S. 525). Zu diesem Zwecke müssen Oefen, in denen eine große Kohlengluth erzeugt wird, einen starken und anhaltenden Luftzug haben; glühende Kohlen dürfen in geschlossenen Räumen nicht angefacht und aufgestellt werden. Besonders ist aber vor dem vorzeitigen Schließen der Ofenklappe nicht genug zu warnen, sowie vor dem Athmen in nächster Nähe von Kohlenbecken. Eigentlich sollten alle jene Arbeiten, bei denen sich Kohlenoxydgas, wie überhaupt schädliche Gase entwickeln, im Freien oder in künstlich ventilirten Lokalen verrichtet werden müssen. Der Pulverdunst (bei Sprengungen in Bergwerken), der manchmal die sogen. Minen- oder Pionierkrankheit erzeugt, wird gefährlich weniger durch Schwefelwasserstoff als durch das Kohlenoxyd, welches sich durch das Verbrennen des Schießpulvers bildet. Ebenso bildet sich durch Verpuffen der Schießbaumwolle Kohlenoxyd.

o) **Kohlensäure** (s. S. 525), die sich in größerer Menge hauptsächlich in Steinkohlen- und Cloakengruben, in Bier- und Weinkellern, in alten Brunnen anhäuft, ist deshalb von Allen, die sich in solche Räume zu begeben haben, zu fürchten, und es muß darum vor dem Eintritt in jene Räume (mittels eines Seiles oder einer Stange) ein brennendes Licht in dieselben eingebracht werden. Löscht dieses aus oder brennt es trübe, dann ist Kohlensäure vorhanden und durch gehörigen Luftzug, sowie durch Abschießen von Gewehren und Aufstellen von größeren Gefäßen mit Kalkmilch zu entfernen. Man bedenke dabei, daß die Kohlensäure schwerer als die atmosphärische Luft ist und deshalb die Luft in der Nähe des Fußbodens noch etwas von diesem gefährlichen Gase enthalten kann. Gefährliche Mengen von Kohlensäure entstehen auch in Kalk- und Ziegelbrennereien.

p) **Leuchtgas** (s. S. 525), welches Kohlenoxydgas in nicht unbeträchtlicher Menge enthalten und deshalb gerade sehr giftige Wirkungen haben

kann, könnte Gefahr bringen, wenn es sich in Folge von schlechtem Verschluß oder Zersprungenseins von Leuchtgas-Leitungsröhren in geschlossenen Räumen anhäufte. Merkt man also in Lokalen, die mit Gas erleuchtet werden, den ekeligen Geruch desselben, so entferne man es sofort durch Herstellung eines starken Luftzuges und verschließe die Röhren gehörig, so wie etwaige Lecke in der Leitung.

q) **Cloakengase** (s. S. 526), die in der Regel nach faulen Eiern riechen und aus Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Stickstoff, Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas und oft auch aus Ammoniak (aus dem Urin) bestehen, werden nicht selten den mit Reinigen der Kothgruben (verschlossenen Mistgruben) beschäftigten Arbeitern tödtlich, zumal dann, wenn der Koth längere Zeit in den Gruben faulte. Man hat deshalb folgende Vorsichtsmaßregeln beim Reinigen der Gruben zu beobachten: die Gruben müssen vor ihrer Reinigung (die stets des Nachts und bei kalter Witterung stattfinden sollte) wenigstens 12 Stunden vorher geöffnet und von Zeit zu Zeit mit langen Stangen umgerührt werden; hierauf ist vor dem Einsteigen die Luft der Grube durch ein brennendes Licht, welches hinabgelassen wird, zu prüfen. Verlischt dasselbe, dann ist eine sehr große Menge von Stickstoff und Kohlensäure vorhanden; brennt es fort, aber mit einem feurigen Hofe um die Flamme, dann ist viel Schwefelammonium und Schwefelwasserstoffgas da; in beiden Fällen ist die Luft zu reinigen. Um eine etwaige Explosion zu vermeiden, könnte anstatt des Lichts eine Davy'sche Sicherheitslampe gebraucht werden. Dann schütte man noch mehrere Eimer Chlorkalk, Carbolsäure oder Eisenvitriollösung hinein, und nun erst können die Arbeiter (welche der größern Vorsicht wegen mit einem Strick um den Leib zu versehen sind) einsteigen; doch müssen sie immer so viel als möglich das Gesicht von dem Unrathe weghalten oder sich durch Aspirationsröhren sichern. Aus faulenden organischen Stoffen kann sich Schwefelwasserstoffgas in großer Menge entwickeln, z. B. ist die aus Lohgruben sich entwickelnde Luft reich daran.

r) **Thierische Gifte**, die von kranken Hausthieren oder faulendem Fleische stammen und äußerst gefährlich werden können, sind: das **Wuthgift** im Speichel (Geifer) toller Hunde, das **Milzbrandgift** bei Pflanzenfressern (besonders bei Pferden, Rindvieh, Schafen, Schweinen), das **Wurm- und Rotzgift**, besonders im Nasenausfluß der Pferde, **Leichengift** (Wildpret mit haut-goût). Wer also mit solchen Leichen, Fleische oder kranken Thieren zu thun hat (wie Abdecker, Thierärzte, Köchinnen, Metzger, Hufschmiede, Schäfer, Oekonomen und diejenigen Professionisten, welche von solchen kranken Thieren stammende Stoffe zu verarbeiten haben (wie Gerber, Kürschner, Seifensieder u. s. w.), müssen sich dadurch vor diesen Giften zu schützen suchen, daß sie ihre Hände, zumal wenn wunde Stellen daran sind, mit Kautschukhandschuhen überziehen, mit Oel einreiben und öfters mit kaustischem Ammoniak abwaschen, besonders wenn kleine Verletzungen (die man auch durch Collodium-Ueberzug schützen kann) vorhanden sind (s. S. 538).

s) Arbeiter die sich **hohen Hitze- oder Kältegraden**, dem **Luftzuge**, der **Nässe, Wind** und **Wetter** aussetzen müssen, haben die Verpflichtung gegen ihre Gesundheit, den schädlichen Wirkungen

der genannten Momente soviel als nur möglich entgegenzuarbeiten. — Bei Arbeiten in großer Hitze, wo die Arbeiter, wegen der durch die Wärme ausgedehnten Luft weniger Sauerstoff beim Athmen aufnehmen, stark schwitzen und dadurch viel Flüssigkeit aus dem Blute verlieren, ist es nothwendig, diesen Verlust durch vieles Trinken (von Wasser oder leichtem Bier) zu ersetzen, die durch vieles Schwitzen rauh werdende Haut von Zeit zu Zeit mit Fett einzureiben und während des Arbeitens mehrere Male in frischer, freier, kühlerer Luft, natürlich aber mit den nöthigen Vorsichtsmaßregeln gegen Erkältung (der Haut und des Athmungsapparates), kräftig ein- und auszuathmen. Der Genuß spirituöser Getränke, wie überhaupt von stickstofflosen Substanzen (s. S. 452), ist sehr zu beschränken, weil diese Stoffe zu ihrer richtigen Verarbeitung im Blute Sauerstoff gebrauchen. Die Kleidung solcher Arbeiter sei weit und leicht (lieber aus Baumwolle als von Leinwand) und werde mit Vorsicht nach der Arbeit gewechselt; das Arbeitslokal sei gut ventilirt, aber ohne daß Luftzug entsteht. — Bei Arbeiten in Kälte und Nässe läßt sich nur durch die Kleidung (s. S. 549) und durch Nahrungsstoffe, welche zur Wärme-Entwickelung innerhalb des Blutes dienen, sowie durch kräftige Bewegungen Nachtheilen vorbeugen. Spirituosa als Erwärmungsmittel, natürlich in mäßiger Menge genossen, schaden bei solchen Arbeiten weit weniger, als bei allen andern.

f) Die bei Gewerben nothwendige **Körperstellung** kann Veranlassung zu Berufskrankheiten werden, wenn dieselbe gar zu lange ein und dieselbe bleibt. Man bedenke, daß das Bewegen der verschiedenen Theile unseres Körpers (s. S. 589) zur Unterhaltung des Blutlaufs, zur Ernährung und Wärme-Entwickelung mitwirkt und also nicht ohne Nachtheil zu sehr beschränkt werden kann. — Die aufrechte Körperstellung wirkt zuvörderst auf die Muskeln der Beine und auf den Blutstrom, welcher in den Blutadern von den Füßen zum Herzen hinzieht. Die Nachtheile dieser Stellung können deshalb in Störungen (Stockungen) des Blutlaufs an den Beinen und im Unterleibe, sowie in Krankheiten dieses oder jenes Fußtheiles bestehen. Zur Vermeidung dieser Nachtheile muß das Stehen von Zeit zu Zeit mit Sitzen, horizontalem Liegen und Gehen vertauscht, auch das öftere tiefe Athemholen nicht versäumt werden. Bei

ununterbrochenem Stehenmüssen thuen Schnürstrümpfe oder mäßig festes Einwickeln der Beine gute Dienste. Die Kleidung des übrigen Körpers sei stets locker. — Die sitzende Körperstellung, zumal mit stark gebeugtem Oberkörper, übt ihren schädlichen Einfluß hauptsächlich auf die Organe und Circulation des Unterleibes aus und erschwert vorzugsweise den Blutlauf in der Pfortader (s. S. 239) und durch die Leber (s. S. 276), so die Unterleibsstockungen und Hämorrhoidalbeschwerden erzeugend. In Folge des unvollkommenen Athmens beim Sitzen werden die genannten Uebelstände noch vermehrt. Um denselben zu entgehen, muß zwischen dem Sitzen und Stehen gehörig abgewechselt werden, der Oberkörper ist so gerade wie möglich zu halten, alle Beengung durch Kleidungsstücke muß vermieden werden, auch sollte öfters des Tages im Stehen mehrere Male, wo möglich in frischer Luft, kräftig ein- und ausgeathmet werden. Nach der Arbeit ist es durchaus nöthig, sich tüchtig Bewegung (s. S. 589) im Freien zu machen (durch Turnen, Kegeln, Billardspielen, Gartenbau, weite Spaziergänge u. s. w.). Das Reiten nützt nicht soviel, als man gewöhnlich denkt (s. S. 593). Die Diät sei nahrhaft, aber leicht verdaulich, nicht etwa erregend (sehr gewürzhaft, spirituös); auf gehörige Leibesöffnung ist zu halten, aber nicht etwa mittels Abführmittel, sondern bei Verstopfung durch Klystiere von warmem Wasser mit Oel. — Bei gebückter Körperhaltung im Stehen muß der Arbeiter seinen Körper von Zeit zu Zeit tüchtig recken und strecken und dabei kräftig ein- und ausathmen. — Wenn eine knieende Stellung nicht mit der sitzenden (auf niedrigem Sitze) verwechselt werden kann, so muß das Knie wenigstens soviel als möglich (durch Kissen, gepolsterte Ringe) geschützt werden.

u) Die **übermäßige** (schwer oder lang anhaltende) **Anstrengung** des ganzen Körpers oder einzelner Theile hindert den Stoffwechsel (die Ernährung), erzeugt ein Mißverhältniß zwischen Verbrauch und Wiederersatz der Materie im angestrengten Theile und ruft durch Ueberanstrengung, besonders der Muskeln und Nerven, bleibende Schwäche hervor. Dies ist um so leichter der Fall, je jünger, ärmer und schwächer der Arbeiter ist. — Um den Nachtheilen, welche übermäßige Anstrengungen nach sich ziehen, vorzubeugen, werde die Arbeit durch passende und gehörig lange Ruhe unterbrochen, besonders sei der Schlaf (s. S. 322) natur-

gemäß, die Luft, in welcher gearbeitet und geruht wird, rein und mäßig warm, die Nahrung nahrhaft und leicht verdaulich. Von Erregungsmitteln ist der Kaffee den Spirituosen weit vorzuziehen.

Die **Fabrik- und Handarbeiter** (das Proletariat) unterliegen hauptsächlich deshalb so viel Leiden, weil sie der passenden Nahrung, guter Luft und gehöriger Reinigung (Bäder) entbehren. Sie und die Arbeitgeber mögen deshalb nochmals an die folgenden Hauptregeln der Ernährung erinnert werden.

Man vergesse zuvörderst niemals, daß „den Hunger stillen und sich sättigen" noch durchaus nicht gleichbedeutend ist mit „sich ordentlich nähren". Zu einer richtigen, den Körper gesund und kräftig erhaltenden Ernährung gehören durchaus Nahrungsstoffe, welche den unsern Körper zusammensetzenden Stoffen ähnlich sind, also außer Wasser solche Nahrungsmittel, die ebensowohl die gehörige Menge von Eiweiß- wie auch von Fettsubstanzen und Kohlehydraten, Salzen, Kalk und Eisen enthalten. Eine Nahrung, welche den einen oder den andern der genannten Stoffe gar nicht oder in zu geringer Menge besitzt, wie dies bei den Speisen armer Leute gewöhnlich der Fall ist, stört die richtige Ernährung des Körpers und macht denselben elend und krank. Daher das häufige Siechthum und Kranksein Armer. Es drückt sich der Armuths-Habitus aber um so deutlicher aus, je mehr der Arme durch körperliche Anstrengungen, also auf Kosten seiner (aus einer Eiweißsubstanz gebildeten) Muskeln (des Fleisches), seinen Lebensunterhalt verdienen muß und diese bei der Arbeit sich aufreibenden Muskeln doch nicht ordentlich durch gehörig eiweißhaltige Kost zu ernähren im Stande ist. Man vergleiche nur einmal die von Kartoffeln, Brod und Kaffee lebenden deutschen Arbeitsleute mit den fleischessenden englischen. Es ist deshalb auch ein großes Unrecht, von schlecht und falsch ernährten Personen dieselben Leistungen zu verlangen, wie von Solchen, die eine gute Kost genießen. Dies bezieht sich übrigens auch auf die Schulkinder, bei denen die Eltern und Lehrer sehr oft nicht die gehörige Rücksicht auf das Verhältniß zwischen Nahrung und Arbeit nehmen. Es ist geradezu ein Verbrechen, ja sogar subtiler Mord, wenn Dienstleuten, die tüchtig arbeiten müssen, nicht genug und wirklich nahrhaftes Essen von der Herrschaft verabreicht wird. Und traurig muß es Jeden stimmen, wenn er sieht, wie man Armen den Hunger durch das allerschlechteste und unzureichendste Nahrungsmittel, durch die fast nur aus Wasser und Stärke bestehende Kartoffel, zu stillen sucht und dann gar noch verlangt, daß solche falsch und schlecht genährte Subjecte schwere Arbeit (an Eisenbahnen) verrichten sollen. — Man merke doch nur einmal, daß der Mensch blos bei gemischter (d. h. thierischer und pflanzlicher) Kost am besten gedeiht und daß, wenn er thierische Nahrungsmittel (wie Milch, Fleisch, Ei) entbehren muß, dann wenigstens solche pflanzliche Stoffe zur Nahrung zu wählen hat, die den thierischen am ähnlichsten sind, wie die Getreidearten (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Hirse, Reis und Mais) und Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Linsen und Wicken). In den Pflanzennahrungsmitteln finden sich nämlich die Eiweißsubstanzen (hier Kleber und Hülsenstoff genannt), welche

in den thierischen Nahrungsmitteln am reichlichsten vorhanden sind, und mit ihnen noch mehrere andere Stoffe (besonders Eisen und Kochsalz) in zu geringer Menge vor, während von den fettähnlichen Stoffen (Stärke, Zucker), an welchen die thierischen Nahrungsmittel zu wenig besitzen (zumal wenn man die Sahne von der Milch und das Fett von der Fleischbrühe abschöpft), im Verhältnisse zu große Mengen in der Pflanzennahrung vorhanden sind. Will man also die pflanzliche Nahrung gehörig nahrhaft machen, so sind derselben durchaus noch Eiweißsubstanzen (Eiweiß, Milch, Käse, Fleischbrühe, ~~Blut~~) und Kochsalz zuzusetzen. So würde z. B. Butterbrod durch Käse oder Fleisch, Kartoffelbrei durch Milch, Reis durch Käse nahrhafter werden, zu ganzen Kartoffeln Wurst (~~besonders Blutwurst~~) oder Käse neben Butter oder Fett zu essen sein u. s. f.

Sowie nun bei der Wahl der Nahrungsmittel zuerst nach der **Nahrhaftigkeit** (s. S. 429) derselben zu forschen ist, so muß dann auch die **Verdaulichkeit** (s. S. 430) und **Verdauung** der Speisen gehörig in Betracht gezogen und soviel als möglich unterstützt werden, denn es kommt gar sehr häufig vor, daß eine große Menge von Nahrungsstoff ganz unbenutzt mit dem Stuhle wieder aus dem Körper ausgeführt wird, sobald die Verdauung der Nahrungsmittel schwer und unvollkommen vor sich geht. Am deutlichsten zeigt sich dies bei dem Genusse von Fleisch, wenn dies in schwer löslicher Form und in größeren unzerkauten Stücken verschluckt wird; ebenso aber auch bei Milch, Käse, hartem Ei, Hülsenfrüchten und Mehlspeisen. Deshalb hängt von der Zubereitung der Speisen, so wie von der richtigen Beobachtung der Verdauungsregeln sehr viel ab und manche Menschen brauchten vielleicht nur die Hälfte von dem zu essen, was sie essen, um ihren Körper hinreichend zu ernähren, wenn sie es richtig zubereiteten und zerkauten. Bei der Speisung Armer sind diese Thatsachen natürlich weit beachtenswerther, als bei den Mahlzeiten Wohlhabender, welche einen Theil der Nahrungsstoffe blos des Genusses wegen genießen können, während der Arme nur der Erhaltung seines Körpers halber essen und trinken muß, und zwar billig.

Gesundheitsregeln in Bezug auf den Wohnort.

Daß die Beschaffenheit der Wohnung, der Gegend und des Klimas, wo der Mensch lebt, Einfluß auf dessen Befinden haben muß, ist wohl selbstverständlich, da sich jene Wohnorte in Hinsicht auf Luft und Licht, Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, vegetabilische und animalische Beziehungen sehr verschieden und oft so verhalten, daß sie nachtheilig auf den menschlichen Körper einwirken. Inwiefern die Beschaffenheit der Wohnung für den Menschen von Nachtheil oder Vortheil sein kann, ist von **Pettenkofer**, Professor der Hygieine in München, ausführlich in seiner empfehlenswerthen Schrift: „Beziehungen der

Luft zu Kleidung, Wohnung und Boden" dargelegt worden, we-
che im Folgenden benutzt wurde.

1. Die **Wohnung**, welche dem Menschen eine Kleidung in
vergrößerten Maßstabe ist (denn der Mantel ist eine **Art** Ze..
demselben Schutz vor den Einflüssen der Außenwelt und oft glei-
zeitig auch ein Lokal zum Betrieb seines Geschäftes gewährt, ver-
langt durchaus, wenn sie gesund sein soll: eine reine Luft,
das gehörige Licht, passende Temperatur (mäßige Wärme
und Trockenheit. Immer und überall bringen Verstöße gegen
diese wesentlichen Erfordernisse größern oder geringern Nachthe..
und es muß auf dieselben ebenso innerhalb wie in der Umgebung
der Wohnung geachtet werden. Die Nachtheile einer unzweck-
mäßigen Wohnung sind aber um so größer, je anhaltender man
sich in ihr aufhält. Diese Nachtheile bestehen sehr oft in mangel-
haftem Gedeihen, unvollkommener Entwickelung, Kränklichkeit und
Schwächlichkeit, Krankheit und verzögerter oder verhinderter Heilung
von Krankheiten. Vorzugsweise schädlich sind solche Wohnungen
Kindern, besonders Säuglingen, Greisen, Wöchnerinnen, Kranken
und Reconvalescenten. — Nie darf das Haus eine Vorrichtung
sein, uns von der äußeren Luft abzuschließen, so wenig als dies
die Kleidung thun darf; es hat den Verkehr mit der uns um-
gebenden Atmosphäre beständig zu unterhalten und nur unsern
Bedürfnissen entsprechend zu regeln. Unsere Wohnung muß hin-
sichtlich ihres Baues sich gegen Luft, Wasser und Wärme ziem-
lich ähnlich verhalten, wie unsere Bekleidung (s. S. 551).

a) Die **Luft** (s. S 543) ist dadurch rein zu erhalten, daß
die bewohnten Räume (zumal die Arbeits- und Schlaflokale) ge-
hörig hoch und geräumig sind und nicht von einer zu großen
Anzahl von Menschen bewohnt werden; daß für öftere Luft-
erneuerung (gute Ventilation), aber ohne schädliche Zugluft
dabei zu erzeugen, Sorge getragen wird; daß man das Ein-
dringen von schädlichen Gasarten, Dünsten, Dämpfen,
Staub und Rauch nicht blos verhindert, sondern auch dem Ent-
stehen dieser Luftverderber innerhalb und außerhalb des Hauses
soviel als nur möglich entgegentritt (s. S. 523). Deshalb sind
hauptsächlich Anhäufungen und Fäulniß von Excremen-
ten (Mist, vegetabilischen und animalischen Stoffen) in der Woh-
nung selbst oder in deren Umgebung zu verhüten und die bei
Verbrennungen sich bildenden Gase so schnell als möglich zu ent-

fernen. Ebenso müssen wie übel- so auch stark wohlriechende Gerüche vermieden werden. Reine Luft kann niemals durch Räucherung oder Desinfection erzeugt werden.

Trotzdem daß auf die **Luft** (s. S. 543) in den Wohnungen der Gesundheit der Bewohner wegen die größte Rücksicht zu nehmen ist, so wird doch die ausreichende Lufterneuerung in den Wohnungen sehr vernachlässigt. Die engen, wie die weiten Wohnräume werden dadurch die Mitschuldigen zu vielen und mannigfaltigen Krankheiten, indem der längere Aufenthalt in schlechter Zimmerluft die Widerstandsfähigkeit des Menschen gegen jede Art von krankmachenden Ursachen herabsetzt. **Luft, frische reine Luft ist ein Haupterforderniß zum Leben und Gesundbleiben.** Leider ist dem Publicum die Furcht vor frischer Luft, sogar von den Aerzten, unter dem Namen „schädliche Zugluft", beigebracht worden. Glücklicherweise findet aber auch ohne Zuthun des Menschen ein fortwährender Luftwechsel (Ventilation) im Hause statt und zwar ebenso durch die Wände, wie vom Boden aus. Es läßt nämlich, abgesehen von Thür und Fenster jede **Wand** (wie jeder Kleidungsstoff) Luft durch sich hindurch und jedes Haus hat in sich die Luft, von der es außen umgeben wird. Diese durchströmt es nur bald schneller bald langsamer. Daß wir diese Luft nicht mit unsern Sinnen wahrnehmen, kommt daher, daß wir jede Bewegung der Luft, deren Geschwindigkeit unter ½ Meter in der Secunde liegt, nicht mehr empfinden können. Es verhält sich nun aber der Luftdurchtritt durch verschiedenes Baumaterial ganz verschieden. Am durchgängigsten für die Luft ist der Mörtel (also die zwischen den einzelnen Bausteinen befindlichen Mörtelfugen), weniger Ziegel- und Sandsteine, am wenigsten dichte Kalk- oder sogen. Bruchsteine. Die Durchtränkung poröser Baumaterialien mit Wasser macht dieselben für die Luft undurchgängig und daher rührt (neben Störungen in der Wärmeökonomie unseres Körpers) der Nachtheil von Neubauten und nassen (luftdichten) und einseitig abkühlenden Wänden. Wenn scheinbar ganz ausgetrocknete Wände in Neubauten beim Bewohntwerden wiederum feucht und dadurch für die Luft undurchdringlich werden, so hat dies seinen Grund darin, daß der in der Wohnung (durch Ausathmung, Schweiß, Kochen, Scheuern, Waschen u. s. w.) entstandene Wasserdunst sich an der kalten Wand niederschlägt und die Luft aus deren Poren verdrängt. Das Wasser nun, welches die Wände aufnehmen und durch ihre Masse hindurch befördern, dunstet, außen angekommen, im Freien (besonders an der Sonnenseite) ab und daher kommt es, daß nur ein poröses Baumaterial trockene Wohnungen giebt. Heizung sämmtlicher Oefen und beständige Lüftung aller Zimmer ist das einzige rationelle und sicherste Mittel um Neubauten rasch zu trocknen.

Die Reinheit der Luft hängt nun aber nicht etwa von der Größe des Luftraumes ab, in welchem der Mensch sich aufhält, sondern von der Zufuhr frischer Luft (Ventilation), so daß also ein kleiner Raum mit guter Lufterneuerung viel gesünder sein kann, als ein großer und hoher. Sonach ist also auf die **Ventilation** (Lüftung) der größte Werth zu legen, denn durch diese wird die durch Beimischung fremdartiger und von außen stammender Stoffe verunreinigte und durch die menschlichen Ausathmungs- und Ausdünstungsproducte in ihrem Mischungsverhältnisse veränderte Luft

aus der Wohnung entfernt und durch gute Luft ersetzt. Verunreinigungen der Luft, welche vermieden werden könnten, vermeide man lieber, als daß man sie durch Ventilation zu entfernen trachtet. Ohne durchgreifende Reinlichkeit helfen in einem Hause alle Ventilationsvorrichtungen nur wenig und das eigentliche Wirken der Ventilation beginnt erst da, wo die Reinlichkeit durch rasche Entfernung oder sorgfältigen Abschluß luftverderbender Stoffe nichts mehr zu leisten vermag (wie gegen die Ausathmungs- und Ausdünstungsproducte.)

Ventilation wird durch Störung des Gleichgewichts der Luft auf zwei Wegen hervorgerufen: 1) durch Temperaturdifferenz von sich nahen und freicommunicirenden Luftschichten und 2) durch mechanischen Druck oder Stoß auf die Luft in bestimmter Richtung. Im ersten Falle erzeugen wir Zug (durch Kamin oder Ofen), im letzteren Wind (durch Fächer, Windflügel, Ventilatoren). Diese beiden Factoren des Luftwechsels sind in unsern Häusern unausgesetzt thätig und es findet deshalb immer eine sogen. „natürliche oder spontane Ventilation“ statt, auch ohne besondere, künstliche Vorrichtung, nur in verschiedenem Grade und abhängig: von der Größe der Temperaturdifferenz zwischen innen und außen (wobei die Erwärmung der Zimmer mitwirkt); von der Stärke des Windes oder der Luftbewegung im Freien und von der Größe der Oeffnungen die dem Luftwechsel offen stehen (Porosität der Wände, Ritze der Thüren und Fenster, Offenstehen derselben).

Um den Grad der Luftverderbniß durch den Aufenthalt von Menschen in einem Raume, sowie um zu ergründen, wie viel von reiner Luft eingeführt und wie viel von schlechter ausgetrieben wird, muß nach Pettenkofer der Kohlensäuregehalt der Luft mit Hülfe von ätzenden Alkalien, welche die Kohlensäure begierig aufnehmen, erforscht werden*). Pettenkofer geht nämlich von dem Gedanken aus, daß der Antheil der Kohlensäure mit dem Grade der Luftverderbniß gleichen Schritt halte und demnach als

---

*) Pettenkofer'sche Kohlensäure-Probe. Eine Quantität der zu untersuchenden Luft wird in einer Flasche von 3—6 Liter Inhalt aufgefangen. Diese Flasche, die inwendig ganz trocken sein und die Temperatur der zu untersuchenden Luft haben muß, wird mittels eines kleinen Handblasebalgs gefüllt, über dessen Ventil ein Messingrohr (als Lufttrichter) befestigt ist. Der Hals der Flasche muß so weit sein, daß eine längliche 45 Kbkctmtr. fassende Saugpipete eingeführt werden kann. Das Ausblaserohr des Blasebalges wird mit einem Kautschucrohre in Verbindung gebracht, welches sich bis auf den Grund der Flasche erstreckt. Nach etwa 30 Blasebalgstößen ist die Flasche gefüllt und wird nun, nachdem mittels der Pipete 45 Kbkctmtr. Kalk- oder besser Barytwasser eingebracht sind, mit einer Kautschuckappe luftdicht verschlossen. Jetzt wird die Flasche derartig $\frac{1}{2}$—2 Stunden lang mit Unterbrechungen geschüttelt, daß die Wandung allenthalben mit dem Wasser benetzt wird. Inzwischen bestimmt man durch Titriren mit Oxalsäure den Aetzkaligehalt von 30 Kbkctmtr. frischen und von 30 Kbkctmtr. des zur Absorption der Kohlensäure benutzten Kalk- oder Barytwassers, welches letztere zu diesem Zwecke in ein Becherglas gegossen wird. Wie viele Kbkctmtr. Säure man jetzt weniger braucht, so viel Mllgr. Kalk oder Baryt wurden von Kohlensäure absorbirt. — Es wäre dringend zu wünschen, daß dieser Pettenkofer'sche Apparat ebenso in den Krankenzimmern, wie in Schulen u. s. w. angewendet würde und die künftigen Lehrer in den Seminarien mit seiner Anwendung bekannt gemacht würden, um die Luft der Schulzimmer untersuchen zu können. — Am einfachsten ist die Untersuchung auf Kohlensäure, wenn man ein abgeschlossenes Volumen Luft in einer Flasche mit Kalk- oder Barytwasser längere Zeit schüttelt; es bildet sich dann durch die Verbindung der Kohlensäure mit dem Kalk oder Baryt kohlensaurer Baryt oder Kalk und dadurch eine weiße Trübung, aus deren Grade bei einiger Uebung die Menge der Kohlensäure in der zu untersuchenden Luft annähernd beurtheilt werden kann.

ſtab für dieſe Verderbniß betrachtet werden könne, vorausgeſetzt näm-, daß in dem bewohnten Raume keine anderen Kohlenſäurequellen ammen, Rauch u. ſ. w.), als Menſchen vorhanden ſind. — Um nun r die Größe des Luftbedürfniſſes für einen Menſchen richtig bemeſſen zu nen, muß zuvörderſt feſtgeſtellt ſein, wie bedeutend die Luftverderbniß ch eine Perſon in einer beſtimmten Zeit ſich herausſtellt. Man nimmt Durchſchnitt an, daß ein mittlerer Menſch in der Minute 5 Liter Luft athmet, welche 4 Procent an Kohlenſäure enthalten (in einer Stunde 0 Liter Luft mit 12 Liter Kohlenſäure). Da wir uns nun nur in einer en Luft behaglich fühlen, welche nicht mehr als höchſtens 1 pro mille hlenſäure enthält, ſo muß durch die Ventilation eine ſehr bedeutende enge friſcher Luft eingeführt werden und man muß, wenn ein Menſch einem geſchloſſenen Raume athmen ſoll, in dieſen Raum wenigſtens as 300fache Volum der ausgeathmeten Luft an friſcher Luft in jedem Zeit-momente zuführen, wenn die Luft im Raume ſtets gut bleiben ſoll. Da n Menſch in einer Stunde etwa 300 Liter Luft ausathmet, ſo müſſen dem Zimmer in welchem er ſich aufhält in dieſer Zeit 90,000 Liter = 60 Kbkmtr. friſcher Luft zugeführt werden. — In den Fällen nun, in welchen die natürliche Ventilation ungenügend iſt, um den Kohlenſäuregehalt der Luft bis zur normalen Menge herabzuſetzen (wie in Fabriken, Spitälern, Schulen, Wirthshäuſern, Kaſernen, Strafanſtalten, Auswanderſchiffen, Kirchen, Theatern, Viehſtällen u. ſ. w.), muß dies durch directes Eintreiben friſcher Luft erreicht werden Pettenkofer empfiehlt hierzu den von van Hecke conſtruirten Ventilator als den zweckmäßigſten und am wenigſten koſtſpieligen. Er beſteht aus einem weiten Luftkanal aus Zinkröhren, welcher ſich vom Keller aus im Hauſe verzweigt und in allen Stockwerken und Zimmern einmündet. In die Hauptzuführungsröhre iſt der Ventilator eingeſetzt, welcher aus 2 Schaufeln beſteht, die auf 2 Stielen ſenkrecht auf einer rotirenden Achſe ſitzen und in einem Winkel von 50—60° geneigt ſind; er wird durch ¼ bis 1 Pferdekraft in Bewegung erhalten. Es kann dieſe Ventilationseinrichtung auch für Luftheizung benutzt werden. Unſere gewöhnlichen Wohnhäuſer brauchen keine künſtliche Ventilation, bei ihnen reicht die natürliche (ſpontane) Ventilation durch Temperaturdifferenz, Bewegung der Luft im Freien, trockne poröſe Wände und zeitweilige Nachhülfe durch Vergrößern der Oeffnungen (Oeffnen der Fenſter und Thüren), verbunden mit der größten Reinlichkeit in allen Theilen des Hauſes und Vermeidung jeder überflüſſigen Verunreinigung der Luft und der Ueberfüllung mit Perſonen, aus.

Neuerlich hat Pettenkofer nachgewieſen, daß die unter dem Erdboden befindliche Luft (ſogen. „Grund- oder Bodenluft“), ſowie das ſogen. „Grundwaſſer“ durch ſein Steigen und Fallen, durch die Aufnahme von faulenden Auswurfsſtoffen zur Entwickelung von Keimen ſehr gefährlicher Krankheiten (Typhus, Cholera) beitragen kann.

Das **Grundwaſſer** bildet nur wenige Fuß unter unſeren Wohnſtätten im Erdboden einen auf- und abfluthenden See. Gräbt man in erdigem oder ſandigem Boden ein Loch, ſo ſtößt man, je nach der Oertlichkeit in verſchiedener Tiefe, endlich auf dieſes Waſſer das ſich nicht verläuft und ſich beim Ausſchöpfen ſtets ſofort wieder anſammelt. Bis vor

kurzer Zeit hat das Grundwasser fast nur insofern Bedeutung für uns gehabt, als es die *Schöpfbrunnen* speist. Dieses Wasser hat einen *mächtigen Einfluß auf das Entstehen gewisser epidemischer Krankheiten* und so auf den Gesundheitszustand ganzer Bevölkerungsmassen. Diesen Einfluß übt es aber insofern aus, als bei seinem Sinken in der verlassenen und durchfeuchteten Bodenschicht, zumal wenn sich in diese faulende Düngstoffe einziehen, Krankheitskeime sich entwickeln. — Das Grundwasser findet sich natürlich nur in lockerem, erdigem, sandigem und grobsteinigem, niemals in compact felsigem Boden. Es durchtränkt denselben bis hinab, wo der lockere Boden auf der für Wasser nur schwer durchdringbaren Sohle von Fels oder Thon aufliegt. Gewöhnlich wird es mehrere, bis etwa zwanzig, höchstens fünfzig Fuß unter der Bodenoberfläche angetroffen, und hier bildet seine Oberfläche nicht etwa eine Ebene, wie der Spiegel der See, sondern es folgt meistens in ziemlich gleichem Abstande den Hebungen und Senkungen des Bodens, so daß es an einer Thallehne in ebenso großer Nähe unter dem Boden angetroffen werden kann, wie an der tiefsten Stelle des Thals. Jedoch ist dies nicht immer der Fall. Bisweilen ist auch der Grundwasserstand an hochgelegenen Orten ein hoher, während derselbe in tiefgelegenen benachbarten Oertlichkeiten ein tieferer ist. Findet dieses Umgekehrte statt, so rührt dies von einem langsamen Abflusse des Grundwassers von den höher gelegenen Stellen nach den tiefer liegenden her. Nur unter ganz ungünstigen örtlichen Verhältnissen fließt das Grundwasser zu Tage und bildet dann einen Sumpf. — Das Grundwasser stammt größtentheils aus der Atmosphäre, d. h. die wässerigen atmosphärischen Niederschläge (Regen, Schnee) speisen dasselbe. Allein nur bei ganz außergewöhnlicher Menge derselben vermehrt sich das Grundwasser so, daß eine förmliche unterirdische Ueberschwemmung herbeigeführt wird und selbst mit niederem Wasserstande versehene Brunnen überlaufen, „ersaufen“. Gewöhnlich entspricht die Regenmenge keineswegs dem Grundwasserstande; ja bei reichlichem Regenfall steht das Grundwasser oft tief, und umgekehrt. Noch lassen sich bei der Neuheit der Sache die eigenthümlichen auf den Grundwasserstand influirenden Bodenverhältnisse nicht genau angeben. — Der Einfluß des Grundwassers auf den Gesundheitszustand hängt nun aber nicht sowohl von dem gleichmäßig tiefen oder hohen Stande des Grundwassers ab, sondern vielmehr von den mehr oder minder jähen Schwankungen, welche das Grundwasser durchmacht, in der Art, daß der Gesundheitszustand gefährdet ist, wenn auf einen verhältnißmäßig hohen Stand des Grundwassers ein schneller Abfall erfolgt, vorausgesetzt nämlich, daß die übrigen Bedingungen zum Ausbrechen einer Epidemie gegeben sind. Diejenigen epidemischen Krankheiten, für welche das Gesagte gilt, sind die *Cholera*, der *Typhus* und das *Wechselfieber*, denen sich wohl bei weitern Forschungen noch mehr werden anreihen lassen. Die übrigen Bedingungen für den Ausbruch der Epidemie sind dann noch: die Gegenwart des Keimes der Krankheit und die Durchtränkung des lockern, für Luft und Wasser durchgängigen Bodens mit Düngstoffen.

Aus den über den Einfluß des Grundwassers auf jene Krankheiten gemachten Erfahrungen lassen sich nun leicht *Nutzanwendungen* von hoher praktischer Bedeutung ziehen. Eine Krankheit läßt sich leichter vermeiden als mit ihren oft so schweren Folgen heilen; der Verständige wird sich also bei Zeiten vorsehen. Es ist jetzt klar, daß die Wahl des Wohnorts keine gleichgültige Sache mehr ist, seit man weiß, welche große Rolle das Grundwasser bei der Erzeugung gefährlicher Krankheiten spielt. Es ist daher sehr zweckmäßig, wenn man bei der Anlage neuer Wohnungen Rücksicht nimmt auf die Grundwasserverhältnisse. Ergiebt sich dabei, daß das Wasser an dem gewählten Bauplatz einen hohen Stand einnimmt, so bringe man sich durch Drainirungen oder Aufschüttungen möglichst aus dem Bereich der verderblichen Grundwasserschwankungen und schütze sich nicht etwa blos durch wasserdichten Unterbau vor den Durchnässungen der Grundmauern. Steht in hügeligem Terrain die Wahl des Ortes frei, so baut man besser auf Anhöhen oder an Thallehnen, als in Thalmulden, vortheilhafter am obern Ende des Thals, als am untern. Niemals sollte man, wenn es irgend thunlich ist, Anhäufungen von Koth oder Düngstoffen in der Nähe von Wohnungen zu Stande kommen lassen, am allerwenigsten aber gar Senk- oder Versieggruben anlegen; selbst eine Schleußenanlage zur Entfernung des Unraths ist unzweckmäßig, wenn sie nicht starken Fall hat und nicht fortwährend ausgespült wird. Lassen sich Düngerstätten nicht ver-

meiden, so dürfen diese auf keinen Fall mit der Sohle des Hauses in gleicher Ebene, noch viel weniger höher liegen als diese; man würde dadurch den Boden in der verderblichsten Weise für die Entwickelung von Krankheitskeimen vorbereiten. Die Brunnen müssen nothwendig in weiter Entfernung von Düngerstätten angelegt werden. — Mit noch viel größerer Bestimmtheit aber wird man sich sagen können, ob bei dem Auftreten von Epidemien an dem einen Orte Gefahr droht im eignen Wohnorte, namentlich für die Cholera, wenn man sich durch fortgesetzte Beobachtung von dem Gang des Grundwassers überzeugt hat. Hat das Grundwasser schon Monate vorher einen niedrigen Stand eingehalten, ist es nicht zurückgegangen oder gar gestiegen, so kann man ruhig der Seuche entgegensehen, auch wenn sie in nächste Nähe herangerückt ist. — Die Messungen des Grundwassers selbst lassen sich leicht, ohne große Arbeit und ohne große Kosten ausführen, und es gehört dazu nur einige Ausdauer; man hat Nichts weiter nöthig, als regelmäßig von Zeit zu Zeit zu bestimmen, wie weit der Spiegel eines Brunnens, der entweder wenig benutzt wird, oder auch bei der Benutzung seinen Stand nicht ändert, von einem festen Punkte der Bodenoberfläche absteht, und dies erfährt man schon einfach durch Hinabsenken einer Stange oder einer am Ende beschwerten Schnur. Will man noch sorgfältiger verfahren, so braucht man nur an die eine Stange oder das Band eine Reihe von Näpfchen oder ähnlichen kleinen flachen Gefäßen in Abständen von etwa einem halben Zoll zu befestigen, und man wüßte dann aus den Näpfchen, die beim Herausziehen des Meßapparats Wasser enthalten, bis zu welcher Höhe das Grundwasser steht.

Die **Grundluft** d. i. die Luft im Erdboden (welche eine Mischung von Erde, Luft und Wasser ist), die stets mit der Luft über dem Boden im Zusammenhange und Verkehr steht und wie diese den Luftbewegungsgesetzen unterworfen ist. Daß man von dieser Luft nichts spürt, kommt wie bei der durch die Wände dringenden Luft daher, daß ihre Bewegung für unsere Sinne unbemerkbar ist (obschon diese sogen. windstille Luft in einer Stunde noch einen Weg von mehr als tausend Metern machen kann). Die Menge der Grundluft ist in den verschiedenen Bodenarten nach der Porosität derselben eine verschiedene; sie beträgt beim Kiese zum mehr als dritten Theil. Nur wo die Poren des Bodens wasserfrei sind, da ist Luftzutritt möglich und der poröse Boden kann also erst an der Grenzlinie des Grundwassers für Luft undurchdringlich werden. So lange das Wasser die Poren nur theilweise erfüllt, bleibt immer auch noch Weg für die Luft. Ebenso ist dies im gefrorenen Boden der Fall. Da die Grundluft nicht nur wie die über dem Boden zusammengesetzt ist, sondern auch wie diese sich bewegt und ventilirt, so können auch Menschen und Thiere in derselben ziemlich lange leben (Verschüttete befanden sich 10 Tage lang ganz wohl). Sie wird ebenso durch Windstöße auf der Oberfläche des Bodens in Bewegung gesetzt, wie auch durch Temperaturdifferenzen und Diffussion ein Austausch zwischen innerer und äußerer Luft stattfinden kann. Dies hat aber großen Einfluß auf die im Erdboden befindlichen organischen (zur Fäulniß geneigten) Substanzen. Im Geröll- und Sandboden wird die Fäulniß schneller vor sich gehen, als in Mergel- und Lehmboden. Gase (Leuchtgas aus geborstenen Röhren) werden sich in lockerem Boden schneller

und weiter verbreiten können, als im festen, und besser im Winter nach Wohnungen hin, weil das wärmere (als der Boden) Wohnhaus einen Zug auf dasselbe ausübt. Auf diese Art ventiliren sich unsere geheizten Häuser im Winter, wo Fenster und Thüren gut geschlossen werden, nicht nur durch die Mauern, sondern auch durch den Boden des Hauses. Von letzterem können deshalb auch schädliche Stoffe mit eindringen und ganz unmerklich schlimme Krankheiten erzeugen. Sonach ist also die Reinhaltung des Bodens von großer Bedeutung; besonders ist das Fernhalten der Kohlensäure von der Grundluft sehr nöthig. Diese theilt sich übrigens auch dem Grundwasser mit und scheint aus dem Boden zu stammen. Es sind die Kohlensäurequellen im Boden aber noch nicht genau gekannt, wahrscheinlich sind es organische Processe.

Die Zersetzung (Fäulniß, Verwesung) menschlicher Auswurfstoffe (des Harns und Kothes) wird am häufigsten zur Quelle gefährlicher und heimtückischer Krankheiten, zumal wenn diese Stoffe oder deren Zersetzungsproducte in den Boden eindringen und sich hier ausbreiten, auf welchem menschliche Wohnungen stehen, oder wenn sie Trinkwasser verunreinigen (s. S. 452). Bis jetzt hat man sich noch sehr wenig darum bekümmert, was mit diesen Auswurfstoffen geschieht, und nicht darnach gefragt, wie viel davon, trotz des Verbrauches zu Dünger und Guano, in dem bewohnten Erdboden zurückbleibt und sich zu schädlichen Stoffen zersetzt. Pettenkofer, welcher äußerst verdienstliche Untersuchungen über die Verbreitungsart der Cholera angestellt hat, schreibt: „Man rechnet unter der wirklichen Größe, wenn man durchschnittlich für einen Menschen 3 Pfund Harn und Excremente täglich rechnet; aber bereits nach einer solchen Annahme ergeben sich für eine Stadt von 100,000 Einwohnern täglich 300,000 Pfund und jährlich 109½ Millionen, d. i. über eine Million Centner. Nehmen wir nun an, daß wir dieses Gewicht von nur menschlichen Auswurfstoffen gänzlich aus der Stadt entfernen müßten, so brauchte man dazu jährlich 54,750 Fuhren, wenn wir auf eine zweispännige Fuhre 20 Centner laden, oder täglich 150 Fuhren. Hieraus läßt sich etwa ersehen, wie viel in der Stadt zurückbleibt; denn von diesen Stoffen wird nicht der zehnte Theil entfernt. Der ganze Rückstand muß in der unmittelbaren Nähe unserer Wohnplätze verwesen, und wir ersehen, daß wir durch das Quantum von Auswurfstoffen jährlich mehr Stoff für die Verwesung in die Erde bringen, als wenn wir jährlich 50,000 Leichen in der Stadt begraben würden."

Die in der Verwesung und Fäulniß entweder schon begriffenen oder sich doch bald zersetzenden thierischen und menschlichen Stoffe werden nun aber um so mehr Schaden anrichten, je mehr sie sich im Erdboden ausbreiten können, und dies wird um so leichter der Fall sein, je lockerer, feuchter und tiefliegender derselbe ist. Daß sich dies wirklich so verhält, beweist ganz deutlich die Verbreitungsweise der Cholera und mancher anderer epidemischer Krankheiten, welche auf hochliegendem, trockenem, dichtem und felsigem Boden fast gar nicht auftreten (s. später). Kurz es ist erwiesen, daß der Grund und Boden, besonders einer Stadt, in welchen organische Stoffe, namentlich menschliche Auswurfstoffe, eindringen, zu einer Stätte der lebhaftesten, der Gesundheit der Menschen

Schaden bringenden Verwesung und Fäulniß wird, welche sich aber an hoch und trocken gelegenen Orten weniger nachtheilig, als an tief und feucht gelegenen zeigt. — Im Angesichte solcher Thatsachen sollte man auf die Gruben, in welchen die menschlichen Auswurfstoffe aufbewahrt werden, weit mehr, als dies jetzt der Fall ist, seine Aufmerksamkeit richten, überhaupt sollte man dahin streben, daß so wenig als nur möglich von diesen Stoffen in der Nähe menschlicher Wohnungen sich im Erdboden versickern und faulen könne. So lange aber für eine gänzliche und schnelle Entfernung der Excremente nicht gesorgt ist, dient es zur Wohlfahrt, dieselben durch Desinfection (Verhinderung nicht blos des übeln Geruchs, sondern der Fäulniß) unschädlich zu machen. Von sämmtlichen zur Desinfection empfohlenen Mitteln, von denen es sehr viele giebt, steht die Carbolsäure obenan, denn kleine Mengen dieses Stoffes reichen hin, um leicht zersetzbare organische Stoffe wirklich vor Fäulniß zu bewahren, während Eisenvitriol nur das bei der Fäulniß auftretende Ammoniak- und Schwefelwasserstoffgas binden kann, die Fäulniß selbst aber gar nicht hindert. Es ist aber weit vortheilhafter, den Stickstoff der organischen Substanzen vor der Verwandlung in flüssiges Ammoniak zu schützen, als dieses entstehen zu lassen und dann durch Säuren festzuhalten. Bei der Desinfection ist nun aber nicht blos auf die Abtrittsgruben, sondern auch auf das Mauerwerk, die Schläuche, Röhren oder Rinnen der Abtritte, sowie auf Nachtstühle und alle Behälter für Excremente gehörig Rücksicht zu nehmen, denn sehr oft sind diese so mit Cloakenstoffen durchzogen, halb vermodert und in Verwesung begriffen, daß von ihnen die Entwickelung schädlicher Gase ausgeht. Es sollten eigentlich hölzerne Abtrittsröhren gar nicht geduldet sein, nur solche aus Stein (Bohr- und Rinnstein) oder aus gebrannter Krugmasse (Steinzeug) oder Gußeisen.

Auch auf die Construction der Abtritte, besonders aber der Abtritt- und Düngergruben, ist ganz besondere Aufmerksamkeit zu verwenden. Letztere dürfen durchaus nicht, wie bei Schwindgruben, solche Wände haben, welche den flüssigen und gasförmigen Gruben inhalt hindurch in das benachbarte, besonders lockere und feuchte Erdreich nach andern Häusern hin dringen lassen, sondern müssen aus dichtem Hausteine und nach allen Seiten hin von dem umgebenden Erdreiche durch eine Lehmschicht isolirt sein. Die Erfahrung hat ja gelehrt, daß diese austretenden und faulenden Cloakenstoffe zur Quelle intensiver Krankheitsheerde (z. B. der Cholera) werden können. Ebenso sind aber auch die mit verwesenden Excrementen-Theilen imprägnirten Nachtstühle und die Stellen der Wohnungen, wo diese gewöhnlich stehen, nicht gefahrlos. Es müssen deshalb die Nachtstühle von ausgezeichneter Construction und überaus sauber gehalten sein, wenn sie in den Wohnungen nicht Nachtheil bringen sollen. — Wo die Abtritte in Straßenkanäle und Schleusen ausmünden, da muß stets für tüchtige Ausspülung derselben mit Hülfe durchfließenden Wassers (Wasserleitung) gesorgt werden, denn das Regenwasser allein reicht dazu nicht hin. — Am heilsamsten ist es aber, wenn die Excremente in Fässern aufgefangen und in diesen öfters weggeschafft werden; Schleusen und Kanäle dürfen eigentlich niemals Excremente aufnehmen und ebenso sind Senkgruben, Water-closets, nicht zu dulden. Die

Erfahrung hat gelehrt: daß es kein Kanalisirungssystem giebt, welches, wenn die Excremente dadurch mit fortgeschafft werden sollen, nicht gesundheitsbeeinträchtigend wirkt und durch welches, was wohl zu beachten ist, der hohe Düngerwerth der Excremente nicht ganz oder zum größten Theile verloren ginge. Nur das Abfuhrsystem, wodurch weder die Luft, noch der Erdboden und die Gewässer (Trinkwasser) verunreinigt werden und die Excremente am besten als Dünger verwendet werden können, nur dieses sollte in Anwendung kommen.

Das Hauptaugenmerk beim Baue und Beziehen menschlicher Wohnungen, wenn sie der Gesundheit ihrer Bewohner nicht nachtheilig sein sollen, muß hiernach vorzüglich darauf mit gerichtet sein, daß sich weder schädliche Gase daselbst bilden, noch, von einem andern Orte herkommend, dort ansammeln können. Deshalb ist auf die Einrichtung der Abtritte, der Abtritts- und Düngergruben, auf die Beschaffenheit des Erdbodens und der Umgebung zu achten. Man bedenke, daß Verwesung und Fäulniß von Cloakenstoffen, die in den die Grube umgebenden Erdboden ausgesickert sind, das ganze Jahr hindurch, sowohl Winter als Sommer, fortgeht, denn die Temperaturveränderungen, welche die verschiedenen Jahreszeiten begleiten, und welche etwa durch ihre Höhe oder Tiefe den Zersetzungsproceß wesentlich modificiren können, erstrecken sich in unserm Klima kaum ein paar Fuß tief unter die Oberfläche. — Wie sich aber Gase im Boden leicht verbreiten können, davon geben die Erfahrungen bei Gasleitungen die deutlichsten Beispiele. Wie oft wurden nicht Menschen in Wohnungen, worin sich nicht ein einziges Gasrohr befand, krank und selbst getödtet, blos dadurch, daß ein in der Nachbarschaft liegendes Gasrohr einen Riß bekommen hatte.

Das Sonnenlicht (s. S. 550), wohl außer mit Wärme, auch noch mit Elektricität und Magnetismus im Vereine, wirkt wie auf alle organische Gebilde auch auf den menschlichen Organismus belebend ein. Man muß deshalb, zumal in kalten und gemäßigten Zonen, bei der Wahl einer Wohnung stets derjenigen den Vorzug geben, die ihre Lage gegen Süden hat. Außerdem ist natürlich auch noch auf die nöthige Lichtmenge für das Sehorgan, sowie aber auch auf Schonung desselben bei grellem und reflectirtem Lichte zu halten. — Bei der künstlichen Beleuchtung (durch Talglichter, Wachs-, Stearin- und Paraffinkerzen, Oel-, Solaröl-, Petroleum-Lampen, Leuchtgas) wird der Stubenluft nicht nur Sauerstoff entzogen, sondern auch, zumal

bei unvollkommener Verbrennung, eine nicht unbedeutende Menge von diesem oder jenem schädlichen Gase (wie Kohlensäure, Kohlenwasserstoff und Kohlenoxydgas, mit etwas Fettsäuren, Essigsäure und übelriechenden Brenzölen) beigemischt, ebenso durch ausgeblasene Lichte und Lampen mit fortglimmendem Dochte. Darum muß die Luft in stark und lange Zeit erleuchteten Räumen stets gehörig erneuert werden und ganz besonders ist auf das Leuchtgas zu achten (s. S. 525). — Früher enthielten die Wachs- und Stearinkerzen bisweilen Arsenik, jetzt wohl nur noch äußerst selten. Solche Kerzen zeichnen sich durch alabasterartige weiße Farbe aus, haben auf dem Bruche ein mehr schwammiges als krystallinisch festes Gepräge und stoßen beim Verbrennen einen schwachen weißen Rauch aus. Auch ist beim Verbrennen der Docht bis ganz zu unterst pechschwarz, während er sonst im untersten Theile der Flamme weiß erscheint.

Die Temperatur der bewohnten Räume, ganz besonders aber der Schlafzimmer (s. S. 565), muß stets eine mittlere sein, da eine zu niedrige, ebenso wie eine zu hohe, Disposition zu Erkrankungen mannigfacher Art bedingt. — Bei der künstlichen Erwärmung der Zimmerluft, — die zugleich ein gutes Mittel für Lufterneuerung ist (indem sie einen Luftaustausch zwischen innen und außen durch Temperaturdifferenz veranlaßt) und entweder unmittelbar durch offenes Feuer in Kaminen, oder mittelbar durch die (mittels Holz- oder Kohlenfeuer, Gasflammen, heißen Wasserdampf oder heiße Luft und heißes Wasser) heißgemachten Flächen thönerner und eiserner Oefen. oder Röhren bewerkstelligt wird (das flackernde Feuer und der Zug im Ofen haben keinen so großen Ventilationswerth, wie man früher glaubte), — darf natürlich die Luft in ihrer Reinheit und in ihrem nothwendigen Feuchtigkeitsgrade nicht beeinträchtigt werden. Es müssen sonach die Verbrennungsproducte (d. s. schädliche Gasarten) so schnell als möglich durch Zugluft entfernt und die Brennmaterialien durch Zutritt der gehörigen Menge von Sauerstoff (also durch beständige Zufuhr reiner Luft von außen) so vollständig als nur möglich verbrannt werden. Es brauchen nun aber die verschiedenen Heizungsstoffe eine verschiedene Menge von Sauerstoff zu ihrer vollständigen Verbrennung und sie werden deshalb auch bei unvollständiger Verbrennung eine Menge von Verbrennungsproducten liefern. Darum müssen ferner auch die Heizungsar-

parate nach der Beschaffenheit des Brennmaterials einen verschiedenen Zug haben.

Ein Brennmaterial, welches zu seinem vollständigen Verbrennen mehr Sauerstoff braucht als ein anderes (und dies ist der Fall, wenn es selbst weniger von diesem Stoffe und mehr vom Kohlen- und Wasserstoffe besitzt), liefert auch mehr Wärme als dieses (oder: ein brennbarer Körper giebt um so mehr Wärme, je mehr Sauerstoff zu seinem Verbrennen erforderlich ist). Bezeichnet man z. B. die beim Verbrennen eines guten, trockenen Holzes gebildete Wärme = 3, so beträgt sie bei derselben Quantität Torf 4, bei Steinkohlen 6, bei Holzkohlen 7 und bei Coaks nahezu 8. Es muß demnach auch ein mit Kohlen geheizter Ofen mehr Zug haben, als ein mit Holz geheizter u. s. f. — Was die gasförmigen Verbrennungsproducte (auch unter dem Namen „Kohlendunst, Kohlengas" zusammengefaßt) betrifft, so bestehen sie vorzugsweise aus Kohlensäure und Kohlenoxydgas mit wenigem Kohlenwasserstoffgas (s. S. 525). Ihre Menge ist am größten bei Stein- und Holzkohle, weniger bei Coaks und Torf, am geringsten bei trockenem Holz. Der Rauch, welcher sich bei unvollkommener Verbrennung (in schlechten Heizapparaten) bildet, besteht aus unverbrannter Kohle mit Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff-, Kohlensäure-, Kohlenoxyd- und Wassergas, und da er schwerer als die atmosphärische Luft, so steigt er nicht von selbst auf, sondern wird durch die erhitzte leichtere, aufsteigende Luft fortgerissen. Ist nun aber die Hitze im Heizungsapparate oder im Rauchfang nicht groß genug, um jene Kohlenwasserstoffverbindungen zu verbrennen, so zersetzen sie sich und es scheidet sich jetzt viel Ruß oder fein zertheilte Kohle ab. — Erstickungstod durch Kohlengase wird am häufigsten durch die Kohlensäure und das Kohlenoxydgas herbeigeführt; von letzterem braucht die Zimmerluft nur 5 pr. C., von ersterer 10—12 Proc. zu enthalten, um Erstickungsgefahr zu veranlassen. Beide Gasarten bilden sich, wenn Holz oder Kohlen unvollständig und langsam, mit erstickter Flamme verbrennen, also bei unzureichender Luftzufuhr, in schlechtziehenden Heizapparaten. Natürlich können sie nur gefährlich werden, wenn sie, statt nach dem Schornsteine hin zu entweichen und in diesem aufzusteigen, in das Zimmer treten. Dies geschieht nun aber nicht blos durch Schließen der Ofenröhren und ihre Luftklappen bei noch brennendem und glimmendem Feuer, sowie durch glühende Eisentheile, zufällige Ritzen und Oeffnungen im Heizapparate, sondern auch dann, wenn die Luft im Zimmer dünner und leichter geworden ist als die im Ofen und Rauchfange, was der Fall sein kann, sobald eine schnelle und bedeutende Abkühlung und Verdichtung jener Gase (z. B. bei großer Kälte) an der Ausmündung des Rauchfanges stattfindet. Selbst in ungeheizten Zimmern ist schon Erstickung durch Kohlendunst vorgekommen und zwar dadurch, daß die Ofenröhren oder Rauchfänge derselben mit denjenigen eines höhern oder untern Stockwerks, aus welchen Verbrennungsgase entwichen, in offener Verbindung standen. Das Heizen der Zimmer mit glühenden Kohlen auf offenen Becken ist ganz verwerflich, denn dadurch wird jene Erstickung am leichtesten bewirkt (s. S. 525).

Trockenheit ist ein Haupterforderniß einer gesunden Wohnung; der längere Aufenthalt in feuchten, zumal kalten Lokali-

täten (mit nassen Wänden, frisch gescheuertem Fußboden, trocknender Wäsche) ist stets nachtheilig. Niemals sollte man eine Wohnung beziehen, die, wenn sie einige Stunden geschlossen war, beim Oeffnen mehr Feuchtigkeit als die äußere Luft besitzt, oder in welcher Gegenstände regelmäßig stockigt werden und verschimmeln. Die Hauptwirkung einer feuchten Zimmerluft (s. S. 677) ist zuvörderst auf die Haut- und Lungenausdünstung gerichtet, sodann aber auch auf den Athmungsproceß und die Wärmeentwickelung. Je mehr nämlich die Luft von Wassergas gesättigt ist, desto weniger ist sie zur weitern Aufnahme eines solchen, also auch zur Aufnahme des aus unserm Körper verdünstenden Wassers geneigt. Eine Störung dieser Verdunstungsprocesse ruft aber mannigfache Nachtheile hervor; zunächst eine Erschwerung der Abkühlung unseres Körpers, sodann eine Herabsetzung der für das Blutleben äußerst wichtigen Hautthätigkeit (s. S. 349) und überhaupt eine mangelhafte Blutreinigung. Eine feuchtwarme Luft, die in gleichem Verhältnisse mit ihrer Wärme und ihrem Gehalt an Wassergas an Ausdehnung zugenommen hat und also dünner und leichter geworden ist, muß deshalb dem Athmungsprocesse und Blute noch dadurch schädlich werden, daß sie den Lungen weniger Sauerstoff zuführt. Eine feuchtkalte Luft dagegen ist insofern schädlicher als die feuchtwarme, als sie durch ihren Gehalt an Wasserdunst ein besserer Wärmeleiter geworden ist und deshalb unserm Körper zu viel Wärme entzieht. — Uebermäßige Trockenheit der Zimmerluft, wie sie bei der Luft- und mancher andern Heizung vorkommt, würde natürlich ebenfalls schaden und es müssen deshalb bei trockenwarmer (stark elektrischer) Luft im Zimmer Gefäße mit Wasser auf den Ofen gestellt oder nasse Tücher aufgehangen werden; außerdem sind die Fenster öfters zu öffnen.

Die Nachtheile einer Wohnung mit feuchten Wänden sind Abkühlung und Feuchtwerden der Zimmerluft in Folge der fortwährenden Verdunstung des Wassers aus den Wänden; Verminderung der Haut- und Lungenausdünstung; Niederschlag von Wasser und Durchnässung der Gegenstände (zumal Kleidungsstücken, Betten) im Zimmer in Folge der Verdichtung des Wasserdampfes. — Als Prüfungsmittel für die Feuchtigkeit der Wände eines Zimmers hat man folgendes Verfahren empfohlen: man befestigt ein kleines und offenes, mit geglühtem Chlorkalk gefülltes Gefäß an die zu untersuchende Wand in der Weise, daß man dasselbe in eine halbe Hohlkugel von Glas setzt, die durch Glaserkitt an die Wand geheftet wird. Da dieser Kalk, der vorher genau gewogen werden muß, sehr begierig Wasser an sich

zieht, so wird er nach einiger Zeit beim abermaligen Wiegen schwerer sein und aus diesem Gewichte läßt sich dann berechnen, wie viel Wasserdunst die Wand liefert. Wenn in einem Tage über 4 Loth Wasser auf 1000 Kubikfuß Zimmerraum ausgedünstet wird, dann ist das Zimmer ungesund. Einfacher ist die Untersuchung, wenn man in mehreren Theilen des Hauses kleine Mörtelstücke von dem inneren Bewurfe absprengt und sie von einem Chemiker darauf untersuchen läßt, wie viel verdunstbares Wasser der Mörtel noch enthält; 4—5 Gewichts Proc. Wasser bezeichnen die Grenze zwischen trockener und feuchter Wand. — Nicht selten sind die Keller die Hauptquellen der Feuchtigkeit der Wohnung; hier muß in denselben eine gute Ventilation angebracht und etwaige Brunnen oder Senkgruben im Keller müssen zugeschüttet werden.

Der Anstrich der Zimmerwände mit giftigen Farben, giftige Tapeten, bieten, selbst bei feuchten Wänden, nicht die denselben häufig beigelegte Gefahr. Nur durch das Einathmen der mechanisch abgekratzten (beim Abreißen, Auskleben und Abreiben, Reinigen mit Brod) und im Zimmerstaub aufgewirbelten Theilchen der giftigen Farbe, kann Vergiftung stattfinden und dies dürfte nur bei Leimfarbenanstrichen und Tapeten, aber nicht bei der festhaftenden Oelfarbe der Fall sein. Vorzüglich gefährlich sind die arsenik- und kupferhaltigen Farben, wie das sogenannte Schweinfurter, Scheel'sche Grün und das Cochenilleroth. Auch in dunkelrothen (dem pompejanischen Roth ähnlichen) Tapeten hat man bedeutende Mengen Arsenik gefunden. Schöngrüner Anstrich der Wände, der Tapeten und Fenstervorsetzer, Fliegenschränke, Speiseglocken u. s. w. muß stets den Verdacht und die Untersuchung auf giftige Farbe veranlassen (s. S. 668).

II. Die **Gegend**, in welcher der Mensch seine Wohnstätte hat, kann je nach ihrer Beschaffenheit (hinsichtlich der Temperatur und ihres Wechsels, der Trockenheit und Feuchtigkeit, des Regens und der Winde) einen verschiedenen, mehr oder weniger günstigen oder auch nachtheiligen Einfluß auf den menschlichen Organismus ausüben. Es verhält sich hier wie mit den Wohnungen im Kleinen und wie mit den verschiedenen Klimaten im Großen. Hauptsächlich kommt es darauf an, ob die Wohnstätte ihre Lage nach dieser oder jener Himmelsgegend, in der Höhe, auf Bergen oder im Thale, in der Nähe von großen Gewässern oder tief im Lande, auf sumpfigem oder trockenem und felsigem Boden hat.

Von der Lage eines Ortes nach dieser oder jener Himmelsgegend hängt der Einfluß der Sonne und des Windes, also der Wärme- und Feuchtigkeitsgrad ab. — Die Lage gegen

Süden muß unter sonst gleichen Umständen als die wärmste gelten, und da durch die höhere Wärme die Verdunstung des Wassers befördert wird, so muß die Luft auch relativ feuchter sein. Da nun mit der südlichen Lage auch häufigere und stärkere Schwankungen der Temperatur (besonders zwischen Tag und Nacht) gegeben sind, so kommt es bei der häufigen, oft sehr raschen und bedeutenden Abkühlung der Luft und des Bodens leicht zu Nebel und Regen (besonders gegen Abend und in der Nacht). Deshalb hat man sich mit Hülfe passender Kleidung (s. S. 552) und rechten Verhaltens während der Nacht vor jenem schnellen Temperaturwechsel und vor der Feuchtigkeit gehörig zu schützen. — Mit der Lage gegen Norden ist eine niedrigere Temperatur, aber auch eine größere Gleichförmigkeit der Witterung gegeben; die Luft ist im Allgemeinen trockner und klarer, helle Tage häufiger. — Die Lage gegen Ost nähert sich in ihrer Beschaffenheit der gegen Norden, die gegen West mehr der südlichen; im Allgemeinen halten sie die Mitte zwischen jenen.

Die Lage der Wohnung auf Höhen, im Flachen oder im Thale bedingt verschiedene Zustände unseres Körpers, je nachdem die Luft, die Temperatur und Witterung derselben eine verschiedene Beschaffenheit haben. In Ebenen ist die Luft im Allgemeinen trockner, die Temperatur und Witterung zeigt nicht so leicht größere und rasche Schwankungen. Auf Hochebenen wird nach der Höhe ihrer Lage die Luft immer dünner und leichter, reiner und klarer, sowie trockner. Der Contrast der Wärme zwischen Tag- und Nachtzeit ist hier, zumal auf hochgelegenen Plateaus der wärmern Himmelsstriche, am bedeutendsten. — Auf höheren Bergen ist im Allgemeinen die Luft noch leichter, dünner, reiner und trockner, die Temperatur geringer, das Licht stärker und ebenso die elektrische Spannung. Häufig und rasch treten Temperatur- und Witterungswechsel ein, dazu beständige Schwankungen in den Luftströmungen (Winden) und in der Feuchtigkeit, deshalb die häufigen Nebel, Regen und Schneefälle. — In Thälern wird die Luft nach der Enge oder Weite, sowie nach der Richtung des Thales durch den Einfluß des einfallenden Sonnenlichts mehr oder weniger erwärmt und mit Sonnenaufgang schneller oder langsamer abgekühlt und in verschiedenem Grade durchfeuchtet; die Strömung derselben ist bei engen Thälern sehr gering und sie schwängert sich deshalb leicht mit Ausdünstungs-

stoffen jeglicher Art, besonders in ihren untern Schichten. Münden enge Thäler in Ebenen oder weite Flußthäler aus, so zieht Abends die in Folge der raschen Abkühlung kälter und dichter gewordene Luft der Schluchten in die Ebene hinein, den sogen. Thalwind erzeugend, während es sich Morgens umgekehrt zu verhalten pflegt. In weiteren Thälern, besonders wenn sie von Flüssen durchzogen, findet stets eine ziemlich starke Luftströmung statt, die hier wesentlich zur Reinigung der Luft beiträgt. — Die Gegenden in der Nähe großer Gewässer besitzen eine milde, warme, aber in Folge der Verdunstung des Wassers feuchte Luft und deshalb entstehen hier (bei jeder Abkühlung durch kalte Winde, Abends, Morgens und in der kalten Jahreszeit) leicht Nebel, Thau und Regen. — Wohnungen in dichten Waldungen oder auch schon zwischen dichten Baumgruppen sind wegen der hier herrschenden Feuchtigkeit nicht gesund, wohl ist aber Wald in einiger Entfernung in mancherlei Hinsicht (wegen der Sauerstoff- oder Ozon-Bildung, des Schutzes gegen Winde und große Hitze) von Vortheil. Waldreiche Gegenden haben einen kühleren Sommer und einen wärmeren Winter als waldarme, auch sind die Tagesschwankungen der Wärme im Walde geringer, weil der Wald die nächtliche Strahlung des Bodens wie der Blätter so modificirt, daß die über dem Waldboden ruhenden Luftschichten wärmer bleiben als die über kahlem Boden, Feld oder Wiese. — Sumpfige Gegenden, wo gleichzeitig mit Wasserdunst die Producte der Fäulniß pflanzlicher und thierischer Stoffe die Luft verunreinigen, sind am ungesundesten und geben zu Sumpffieber Veranlassung. — Daß das Wohnen in der Nachbarschaft von Anstalten (Fabriken, Spitälern, Anatomien, Kirchhöfen), aus welchen der Gesundheit schädliche gas-, dampf- oder staubförmige Stoffe sich entwickeln, der Gesundheit nachtheilig sein müssen, versteht sich von selbst.

III. Das **Klima** äußert ebenfalls einen nicht unbedeutenden Einfluß auf das Befinden des Menschen, und dieser hängt zunächst immer von den hier herrschenden Wärmegraden ab. Deshalb scheidet man auch die Klimate am besten in heiße, kalte und gemäßigte. Sodann ist aber die Wirkung des Klimas auf den menschlichen Organismus auch nach der Höhe über dem Meere, nach der Lage und Beziehung zu Gewässern (besonders zu Meeren), nach seinem Boden, Vegetations- und Culturzustande eine ver-

schiedene. Das heißeste oder Tropenklima kommt den Gegenden zwischen den Wendekreisen zu; von hier wird das Klima gegen die beiden Pole zu allmählich gemäßigter und erreicht endlich den höchsten Grad der Kälte in der nächsten Umgebung der Pole. Natürlich giebt es eine Menge von Uebergängen und Zwischenstufen.

Europa hat man specieller in 5 klimatische Zonen eingetheilt: 1) die heißeste, dem Tropenklima sich nähernde Zone begreift die Levante, den südlichen Theil Italiens, Spaniens, der pyrenäischen Halbinsel und Frankreichs, sowie die Krim in sich. Hier ist der Winter, in dem es selten oder höchstens nur auf sehr kurze Zeit zu Schnee und Eis kommt, kurz und mild, der Sommer ist heiß und trocken, Frühling und Herbst gleichförmig mild und warm. — 2) Gemäßigte warme Zone: Oberitalien, Frankreich, Süd-Deutschland, Ungarn, Moldau, Wallachei, Süd-Rußland. Hier ist der Sommer mäßig warm und der Winter mäßig kalt, Herbst und Frühling (wie überhaupt die Witterung das ganze Jahr hindurch) schnell wechselnd und mit raschen Uebergängen. — 3) Gemäßigte kalte Zone: Süd-Polen, Nord-Deutschland, Niederlande, England, Irland. Der Winter ist hier länger und rauher (hier und da nur durch die Nähe von Seen gemildert), der Sommer kürzer und mäßig warm, Frühling und Herbst länger und kühl. — 4) Die kalte Zone: Nord-Schottland, Norwegen, Schweden, Dänemark, Kur- und Livland, Nord-Polen, Groß-Rußland. Der Winter ist lang und streng, der Sommer kurz, aber heiß, Frühling, und Herbst äußerst kurz, fast nicht vorhanden. — 5) Polare Zone: Lappland und Island. Hier ist fast nur Winter; Eis und Schnee decken den größten Theil des Jahres die Erde.

Das **heiße** oder **Tropenklima** wirkt hauptsächlich durch seine hohe und anhaltende Wärme (+ 20—30°) auf den menschlichen Körper ein. Es wird hier, der durch die Hitze verdünnten Luft wegen, weniger Sauerstoff eingeathmet und deshalb das Blutleben, sowie die Energie der zu ihrer Ernährung vorzugsweise sauerstoffreiches Blut bedürftigen Gewebe (Nerven und Muskeln) herabgesetzt. Bei der Ernährung unseres Körpers in einem heißen Klima ist also vor Allem der Genuß solcher Nahrungsstoffe zu beschränken, welche vorzugsweise zur Entwickelung unserer Eigenwärme dienen (s. S. 546) und viel Sauerstoff zu ihrer Verbrennung brauchen, wie die sogenannten kohlenwasserstoffigen oder stickstofflosen Substanzen (s. S. 446). Vorzüglich ist vor Spirituosen, übermäßigem Fleischgenuß und geschlechtlichen Excessen zu warnen, besonders aber der Blutlauf durch die Pfortader und Leber gehörig zu befördern (s. S. 239). — Da ferner der Ausdünstungsproceß durch Haut und Lungen sehr gesteigert wird, so ist dem Blute stets die gehörige Menge Wassers zuzuführen, wobei aber die Vorsicht

gebrauchen, daß das Getränk nicht zu kalt genossen werde, weil sonst leicht gefährliche Magen- und Darmkatarrhe (Cholera, Gelbsucht) entstehen. — Da zwischen Tag- und Nachtzeit nicht unbedeutende Temperatur-Differenzen existiren, so hat man sich während der Nacht vor Erkältung (zumal des Bauches durch eine leichte Binde) zu schützen, damit nicht lebensgefährliche Darmaffectionen (Ruhr, Cholera und rheumatische Leiden) hervorgerufen werden. Das Schlafen im Freien vermeide man und trage Kleider aus Stoffen, die schlechte Wärmeleiter sind (s. S. 522). — In Folge der heftigen Regenströme entsteht eine die Fäulniß organischer Substanzen sehr begünstigende feuchte Wärme und dadurch eine Sumpfluft, die sehr bösartige Fieber (Klima- oder Sumpffieber, Malaria) erzeugt. Deshalb sind Orte, wo solche Fieber leicht und in großer Heftigkeit auftreten können, zu fliehen, wie niedrige, sumpfige Gegenden, den Ueberschwemmungen ausgesetzte Stellen u. s. f.

Das Charakteristische des Tropenklimas ist, daß eigentlich nur zwei Jahreszeiten existiren, nämlich eine heiße, trockne Jahreszeit (der Tropensommer, welcher vom März bis October dauert) und eine Regenzeit (der Tropenwinter). Zwischen beide fallen sehr kurze Uebergangszeiten, die unserm Frühling und Herbst entsprechen, in denen aber die Wärme nur wenig sinkt. Natürlich verhalten sich hierin die verschiedenen Länder der Tropenzone in Etwas verschieden. — In der Tropenzone, zu welcher kein Theil des europäischen Festlandes gehört, liegen etwa folgende Länder: ganz Afrika (höchstens mit Ausnahme der Nordküste); die zwischen den Wendekreisen liegenden Inseln, besonders die des indischen und stillen Oceans (Sumatra, Borneo und die übrigen Sunda-Inseln, Philippinen, Molucken); der Süden von Asien (Arabien, Vorderindien und Hinterindien), ein kleiner Theil von China; die Hälfte von Neuholland; fast ganz Süd-Amerika; die Antillen (Westindien), Cuba, Jamaika, Haiti, die östlichen und westlichen Küstengegenden von Guatemala und Mexico, wie die südlichsten Staaten des nordamerikanischen Festlandes.

Die Acclimatisation im Tropenklima, welche für den Nordländer und kräftigen Fleischesser weit schwieriger als für den Südländer ist, verlangt folgende Vorsichtsmaßregeln: Schon vor dem Uebersiedeln in dieses Klima muß sich der Auswanderer längere Zeit in diätetischer Beziehung dazu vorbereiten: er muß seine Nahrung allmählich an Menge und Nahrhaftigkeit herabsetzen, die Fleischnahrung mit milder und überwiegend vegetabilischer Kost vertauschen, schwerverdauliche und reizende Stoffe (Gewürze, Spirituosen) vermeiden, Alles unterlassen, was Körper und Geist schwächen könnte (Excesse aller Art, große Anstrengungen und Aufregungen u. s. w.). Ist es möglich, so muß er einen allmählichen Uebergang in das heiße Klima, zumal in die ungesunden Gegenden desselben, machen und sich lieber einige Zeit auf Zwischenstationen (in Süd-Italien, in der Levante, Madeira,

auf den Canarien-Inseln, am Cap) aufhalten. Im Tropenlande selbst, wo man in der kühlsten und gesundesten Zeit anzukommen suchen muß, wähle man sich einen möglichst gesunden Aufenthaltsort (wenigstens anfangs); man vermeide alle flachen Küstengegenden, Sumpfland, Flußufer und Thäler, Seehäfen, Prairieen, selbst größere Städte und suche kühlere, trockene, besonders aber hochgelegene Gegenden auf, welche erfrischenden Winden zugänglich, vor ungesunden aber geschützt sind. Jedenfalls wähle man seine Wohnung fern von stehenden Wässern und Morästen, von trägen Flüssen und Küsten und so, daß der Wind von diesen Gewässern her die Wohnung nicht treffen kann. Die sorgfältigste Regulirung aller Lebensverhältnisse ist aber nebenbei unerläßlich. Hinsichtlich der Diät halte man sich an möglichst einfache, leicht verdauliche und mäßige Kost, mehr an Nahrungsmittel aus dem Pflanzen- als aus dem Thierreiche. Man hungere nie und überlade den Magen nie, vermeide stark gewürzte Speisen und Spirituosa. Die Kleidung sei weit und von Wolle oder Baumwolle, der Kopf werde durch eine leichte Bedeckung gehörig vor der Sonne geschützt, der Bauch, besonders in der Nacht, durch eine Binde stets warm gehalten. Nie setze man sich einer Erkältung, einem Frost und Thau oder kühlen Winden aus, und schlafe nie im Freien. Aufregungen jeglicher Art sind, zumal während der heißesten Jahreszeit, zu vermeiden. Allmählich nur darf zu einer mehr stoffreichen und reizenderen Diät übergegangen werden. Erlauben es die Verhältnisse, dann suche man von Zeit zu Zeit kühlere oder höher gelegene Orte der Tropenzone auf und ändere während der ungesundesten Jahreszeit seinen Wohnort. Stellen sich, wie gewöhnlich nach 5—10 Jahren, deutliche Zeichen des Verfalles und Unwohlseins ein, dann gehe der Europäer ja wieder heim, aber auch wieder mit Vorsicht, denn er muß sich nun hier wieder acclimatisiren. — In der heißen Zone wird der Europäer nur dann ebenso leistungsfähig sein können, wie in seiner Heimath, wenn er Mittel findet sich gehörig zu entwärmen, was weit schwieriger ist, als sich zu erwärmen. Denn da seine Leistungsfähigkeit von einem bestimmten Stoffverbrauche abhängig ist, dieser aber unvermeidlich eine bestimmte Menge von Wärme erzeugt, welche, wenn sie nicht zu hoch steigen und schaden soll, regelmäßig aus dem Körper abfließen muß, aber im heißen Klima nicht so wie im kalten abfließen kann, so muß er eben auf künstlichen Abfluß derselben bedacht sein. Die reichen Engländer in Indien bauen sich zu diesem Zwecke Häuser mit dicken Mauern und großen Quadern, weil diese während der heißeren Jahreszeit sich nur wenig über die mittlere Temperatur des Jahres erwärmen und die Luft und Personen im Innern abkühlen.

Das **Polar-Klima** (arktische und kalte Zone) hat als die wichtigsten, auf den menschlichen Körper einwirkenden Momente, die niedrige Temperatur und die lange Nacht, also den Mangel an Wärme und Licht. Der größere Theil des Jahres (gegen 8 Monate) ist in diesen Ländern (zumal in der eigentlichen Polarzone) Winter (mit 20—30° C. Kälte); der Sommer (Mai bis Juli), sehr kurz und von geringer Wärme (nur in niedern Breiten oft heiß), wird durch Nachtfröste, Regen und kalte Winde

gestört; Frühling und Herbst dauern blos einige Wochen, sind feucht, regnerisch und oft schneeig. In den Polarländern steigt die Sonne gar nicht mehr über den Horizont und statt des eigentlichen Tageslichts findet sich nur noch eine Art Morgenröthe oder Dämmerung. Während alle elektrischen Eigenschaften und Vorgänge im Luftkreis (Gewitter) nach den Polen zu immer mehr schwinden, treten magnetische Erscheinungen mit großer Intensität auf (wie das Nordlicht). Da ferner die kalte Luft der Verdunstung und Aufnahme des Wassers nicht günstig ist, so ist auch das meteorische Wasser, welches als Regen oder Schnee zur Erde fällt, nur in geringer Menge vorhanden (während es in den Tropen 8—10mal mehr beträgt); doch scheidet sich dasselbe um so leichter aus und daher dichte Nebel und Regen (Schnee) im ganzen Jahre. — Der Einfluß dieses kalten Klimas auf den Menschen ist zuvörderst auf den Athmungs-Apparat und -Proceß gerichtet. In der kalten dichten Luft schafft nämlich jeder Athemzug mehr Sauerstoff in die Lunge als in warmer, dünner Luft (s. S. 252), auch übt die Kälte eine reizende Wirkung auf die Athmungsschleimhaut aus (daher leicht Entzündungen im Athmungsapparat). Wegen des größeren Sauerstoffgehaltes des Blutes gehen hier die Verbrennungsprocesse und die Eigenwärme-Bildung mit ungewöhnlicher Energie vor sich (s. S. 184). Deshalb verlangt der Körper auch eine größere Menge von nahrhaften Nahrungsmitteln, besonders von Fetten und Kohlehydraten (s. S. 446).

Zur kalten Zone gehören alle Länder der alten wie neuen Welt, welche etwa vom 50.—60. Breitegrade bis zu den Polen hin liegen. In der nördlichen Polarzone findet sich: Island, der nördlichste Theil Norwegens und Schwedens, der Norden von Rußland (in Europa, Asien und Amerika), Grönland, Spitzbergen, Nord-Canada, Labrador, Baffinsland, und alle im Polarmeer liegenden Inseln und Halbinseln. Auf der südlichen Halbkugel kommt blos der südlichen Spitze Amerika's, den Falklands-Inseln, Süd-Schottland, Wilkesland, Sandwichsland und Südgeorgien ein kaltes Klima zu.

Beim Acclimatisiren in der kalten Zone, welches natürlich für einen Nordländer leichter als für einen Bewohner heißer Klimate sein muß, und im Allgemeinen leichter als in den Tropenländern (wo der Vorgang fast der entgegengesetzte ist) vor sich geht, muß das Hauptaugenmerk, der kalten Luft wegen, auf die Wärmebildung, den Athmungsproceß, die Haut (hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit und Thätigkeit) und den regen Stoffwechsel (Ernährungsproceß) gerichtet sein. Es bedarf hierbei keiner Vorbereitung und allmählicher Einwanderung (höchstens bei Schwächlichen und Kranken) wie bei der Acclimatisation im heißen Klima, nur

suche man im Sommer anzukommen, vermeide jede Erkältung und Durchnässung (mittels passender Kleidung, guter Wohnung, richtiger Nahrung, stärkerer Bewegung), hüte sich eisige Luft, zumal wenn man vorher warme einathmete und bei raschem Temperaturwechsel, tief in die Lunge zu ziehen und schütze letztere durch Zubinden des Mundes (durch Respirator s. S. 529). Außerdem verlangt noch die Haut gehörig gepflegt und abgehärtet (siehe S. 539), und das Sehorgan vor Wind, reflektirtem Lichte und dergl. geschützt zu werden.

Das **gemäßigte Klima**, in welchem die verschiedenen Jahreszeiten deutlicher ausgeprägt sind, als in den heißen und kalten Zonen, und nur allmählich in einander übergehen, zeigt weder eine so hohe noch so tiefe Temperatur wie jene Zonen; der Kälte wie Wärme kommt hier ein gewisser regelmäßiger Wechsel im Laufe des Jahres, den verschiedenen Jahreszeiten selbst eine sehr bedeutende Wärmedifferenz zu (die Extreme der Temperatur im Sommer und im Winter liegen um 30—40° auseinander), auch treten im Verlaufe der einzelnen Jahreszeiten selbst bedeutende Schwankungen in der Temperatur ein, sogar während des einzelnen Tages. Die bedeutendsten und raschesten Wechsel der meteorologischen Vorgänge und der Temperatur fallen aber in den Frühling und Herbst. — Bei der großen Ausdehnung dieser Zone zeigt natürlich der klimatische Charakter ihrer Länder nicht blos je nach den Breitegraden, sondern auch je nach der Lage (im Innern des Landes oder am Meere u. s. w.) und auch anderweitigen lokalen Verhältnissen nicht unbedeutende Verschiedenheiten. Ebenso ist der Einfluß dieses Klimas auf den Menschen ein verschiedener, anders in den wärmern, anders in kältern Gegenden. Im Allgemeinen ist derselbe aber kein so ungünstiger wie in dem heißen und Polarklima. Wie hier in allen meteorologischen Verhältnissen keine scharf ausgeprägten Extreme nach irgend einer Seite hin hervortreten, so findet auch bei den Vorgängen innerhalb unseres Körpers ein gewisses Gleichgewicht statt. Deshalb sind für die Bewohner der gemäßigten Zone auch keine besondern, sondern nur die allgemeinen Gesundheitsregeln zu beachten. Höchstens könnten die am meisten nach Süden und nach Norden Wohnenden sich in ihrer Lebensweise in Etwas nach den Vorsichtsmaßregeln für die Tropen- und Polarzone richten.

Das gemäßigte Klima kommt so ziemlich allen Ländern und Inseln zu, welche in der Mitte liegen zwischen Wende- und Polarkreisen, also etwa vom 35. bis 55. Breitegrade auf der nördlichen wie südlichen

Halbkugel. Europa gehört fast ganz hierher, bis auf die nördlichsten und einzelne der südlichsten Regionen; von Asien der ganze westliche Theil, Kleinasien, ein großer Theil Persiens, der Tartarei und Mongolei, des nördlichen China und der japanesischen Inselgruppen; von der neuen Welt gehören hierher: die meisten vereinigten Staaten Nordamerika's, das südliche Canada, die Hochebenen Mexico's, Neugranadas, Chili, Bolivia, ein großer Theil der La Plata-Staaten und Patagoniens.

Das Klima Deutschlands ist ein mildes und mehr gleichmäßiges im Vergleiche zum Klima anderer Länder, und besitzt nur einige rauhe Hochebenen (im Gebiete der bairischen Alpen). Das mildeste Klima hat hier das Rheinthal (zumal das obere) und das südliche Tyrol. — Das Klima der Schweiz ist nach den verschiedenen Gegenden verschieden, im Allgemeinen aber, mit Ausnahme der höchsten Punkte und heißen, feuchten Thäler, mild und gesund (besonders Genf). — Das Klima von England: in London, welches natürlich die Nachtheile einer großen Stadt bietet, sind die Nächte um mehr als 1° R. wärmer und die Tage etwas kühler als auf dem Lande; die Südküste (zwischen Hastings und Portland) zeigt durchschnittlich Londons mittlere Jahrestemperatur, hat aber einen wärmeren Winter und kühleren Sommer als dieses; die Südwestküste (zwischen Portland und Cornwallis) hat mildes Klima wie die vorige Küste, aber mehr Feuchtigkeit; Cornwallis ist im Allgemeinen milde, etwas windig, und deshalb erfrischender; der Westen von England ist in den meisten seiner Theile trocken und milde. — Das Klima von Frankreich ist fast ein durchgängig mildes, wenn sich auch der südliche und nördliche Theil desselben durch ihre Temperatur nicht wenig unterscheiden. — Das Klima von Italien ist, seiner südlichen Lage wegen, in seinen meisten Gegenden im Allgemeinen sehr milde, doch zeichnen sich manche Stellen durch sumpfige Luft (die Campagna di Roma, die Insel Sardinien, Toskana), plötzlichen Wechsel der trockenen Tages- und feuchten Nachtluft, Wind und große Trockenheit aus (Genua, Piemont). — Das Klima von Spanien ist in das von Nord-, Mittel- und Südspanien zu trennen. Nordspanien, was mehr als das übrige Spanien bebaut, bewässert und bewaldet ist, zeichnet sich im Allgemeinen durch mildes Klima aus, nur Asturien hat ein mehr kaltes Klima und ein großer Theil der Seeküsten ist durch Sumpfluft gefährlich; in Barcelona ist die Luft feucht und kühl. Mittelspanien (mit Madrid) ist ein unfruchtbares, wasser- und vegetationsarmes Hochplateau und wird hauptsächlich von entzündlichen Affectionen (Kolik) heimgesucht. Südspanien trägt schon das Gepräge eines Tropenlandes und hat ein sehr mildes Klima. — Griechenland und die Türkei haben ein warmes, etwas unbeständiges Klima und manche Gegenden Sumpfluft (Malaria-Constitution). — Madeira (eine zu Portugal gehörige Insel bei Afrika) soll das beste Klima auf der nördlichen Halbkugel besitzen, nämlich ein sehr mildes, beständiges und etwas feuchtes; seine mittlere Wintertemperatur ist 13° R.; am günstigsten (besonders für Brustkranke) liegt der südliche Theil der Insel, weil dieser durch Gebirge vor Nordwinden geschützt ist. — Das Klima von Dänemark, obschon je nach den verschiedenen Inseln ein verschiedenes, ist im Allgemeinen kein ungünstiges; weniger günstig scheint das von Norwegen und Schweden (dessen südliche Hälfte noch gemäßigt, während die nördliche kalt ist) zu sein; auch herrschen hier an

manchen Orten Wechsel- und Sumpffieber. — **Rußland** besitzt in seinem europäischen Theile ebenso ein sehr kaltes, wie auch ein warmes Klima, denn es reicht hoch nach Norden und ebenso nach Süden; das asiatische Rußland gehört mit seinem nördlichen Theile (Sibirien) größtentheils in das Bereich der Polarzone; im russischen Nordamerika sollen die Küstengegenden ein sehr mildes Klima haben. — Das **Klima der Staaten der nordamerikanischen Union** zeichnet sich durch ungemein veränderliche Witterung aus, indem hier große Hitze mit strenger Kälte, die größte Feuchtigkeit mit großer Trockenheit rasch wechselt; es soll ein Temperaturwechsel von 10° R. im Laufe eines Tages nicht selten stattfinden.

Der **Auswanderer**, der sich natürlich in seiner neuen Heimath um so wohler befinden wird, je gesünder, kräftiger, mäßiger, gewandter, selbstständiger und abgehärteter (zwischen 20 und 40 Jahren) er ist, — hat, zumal wenn er das Klima mit einem andern ungleichartigen vertauscht, also eine Art neues und fremdartiges Leben antritt, folgende Regeln zu beachten:

1) **Er mache sich schon vor seiner Abreise ebenso mit den Eigenthümlichkeiten seines neuen Wohnortes, wie mit der hier passenden Acclimatisationsweise genau bekannt.** Er befolge dort die Lebensweise und Gebräuche der Eingebornen und glaube ja nicht so fortleben zu können, wie er's gewohnt war. — Der Mensch ist durch seine geistige Kraft, seine Berechnung und seinen Willen vor allen Geschöpfen am meisten befähigt, die ungleichartigsten Einflüsse von außen her auszugleichen und sich anzupassen, sich zu acclimatisiren. Die meiste Acclimatisationsfähigkeit besitzen die Juden und die kaukasische Menschenrace (besonders der Europäer und Nordamerikaner), die geringste die Neger und rothen Menschenracen. Allerdings sagt im Allgemeinen Jedem dasjenige Klima, in welchem er geboren und aufgewachsen ist, am besten zu.

2) **Wer auf längere Zeit zu Schiffe geht, sollte bedenken, daß das Schiff und das Leben darauf, ebenso wie seine Landwohnung (s. S. 676), so viel als nur möglich die der Gesundheit dienlichen Eigenschaften besitzen muß.** Vor allen Dingen ist auf die Luft zu achten und für eine gute Beschaffenheit derselben durch Ventilation Sorge zu tragen; auch sollte der Zutritt von Licht in die Schiffsräume, wo natürlich allgemeine **Reinlichkeit** und **Trockenheit** unentbehrlich ist, möglichst gefördert werden. Die größte Rücksicht fordert ferner auch das **Wasser** und die **Nahrung**, denn verdorbenes (fauliges) Wasser und der anhaltende Genuß eingesalzenen (der Blutsalze beraubten) Fleisches sind die Ursachen des **Scorbuts** oder **Scharbocks**, einer Krankheit welche sich durch große Hinfälligkeit, trübe Gemüthsstimmung, leicht blutendes mißfarbiges Zahnfleisch, Ausfallen der Zähne und starke Blutungen äußert. Man heilt dieselbe durch gutes Wasser und an Blutsalzen (besonders Kalisalzen) reichen Stoffen, wie: Bier, frisches Gemüse (Meerrettig, Sauerkraut) und Pflanzensäuren. Citronsaft ist sehr reich

daran. — Die Kleidung des Schiffenden gewähre den gehörigen Schutz gegen Nässe und Kälte, gegen Wind und Wetter, bestehe demnach aus Wollenzeug oder wasserdichten Stoffen, und werde stets trocken gehalten.

Die **Seekrankheit** (mal de mer), eine Art Schwindel im Kopfe und eine Folge der schaukelnden Bewegung des Schiffes (besonders eines Dampfschiffes und bei bewegter See), wird durch das fortwährende Brechen oft unerträglich und erzeugt bisweilen ein wahres Todesgefühl, trotzdem daß sie so gut wie ganz ungefährlich ist. Sie verschwindet so ziemlich vollständig, wenn das Land erreicht wird, nicht selten auch schon auf dem Meere, entweder in Folge von Gewöhnung an das Schaukeln des Schiffes oder durch die Ruhe der See. Ein sicheres Mittel gegen die Seekrankheit giebt es noch nicht, neuerlich hat man die zeitweise Darreichung einiger Tropfen Chloroform empfohlen. Manche können sie dadurch vermeiden oder doch lindern, daß sie erst 4 bis 5 Stunden nach der Mahlzeit an Bord gehen und sich sogleich niederlegen, am besten in der Mitte des Schiffes, in der Nähe des Hauptmastes (auf dem Verdeck in der frischen Luft). Jedenfalls ist es von Vortheil vor und während der Seereise kräftig zu essen und etwas starken Wein dazu zu trinken. — Da das Leiden (jedenfalls des Gehirns und nicht des Magens) am empfindlichsten wird, wenn das Schiff den Wasserberg hinabstürzt, so thut man gut, wenn man einen kräftigen Athemzug nimmt, ehe das Schiff abzusteigen beginnt. — (Ueber Acclimatisationskrankheiten, meist Magen- und Darmkatarrhe, abgesehen von endemischen und ansteckenden Krankheiten, s. später).

III. Abtheilung.

Das Buch vom kranken Menschen.

Pflege des kranken Körpers.

Krankheit.

Die Hauptsätze der Krankheitslehre (Pathologie) sind:

Krankheiten zu verhüten ist leichter, als sie zu heilen; — die Heilung der allermeisten Krankheiten ist dem Naturheilungsprocesse, nicht aber der ärztlichen Heilmacht zu verdanken; — der Naturheilungsproceß ist durch passendes diätetisches Verhalten zu unterstützen; — der kranke Körper verlangt zuvörderst Ruhe in jeder Beziehung, vorzugsweise aber das erkrankte Organ die größtmöglichste Schonung.

Für „krank" pflegt man sich zu halten, wenn am Aeußern oder im Innern des Körpers Erscheinungen zu Tage kommen, die man für gewöhnlich wahrzunehmen nicht gewohnt ist; wenn entweder unangenehme und schmerzhafte Empfindungen irgendwo fühlbar werden; oder wenn irgend ein Theil und Organ sich in auffälliger und störender Weise in seiner Thätigkeit verändert zeigt (z. B. Herzklopfen, Brechen); oder auch wenn an diesem oder jenem Theile auffallende Abweichungen in den (physikalischen) Eigenschaften, wie in der Größe, Form, Farbe, Consistenz u. s. w. desselben bemerklich sind. Nicht selten finden sich von diesen sogenannten (subjectiven, functionellen und physikalischen) Krankheitserscheinungen oder Symptomen alle gleichzeitig vor, oder es kann auch nur die eine oder die andere davon für sich allein bestehen. — Forscht man nach der Ursache dieser sogenannten Krankheitserscheinungen, so findet sich in den allermeisten Fällen eine von der naturgemäßen abweichende Beschaffenheit irgend eines flüssigen Bestandtheiles oder eines Gewebes oder Organs (eine sogen. organische oder anatomische Störung) vor. Leider hat sich zur Zeit in manchen Fällen (besonders von Nervenkrankheiten) diese Störung selbst durch die Leichenöffnung noch nicht ergründen lassen und in sehr vielen Fällen ist der Arzt nicht im Stande, die Störung am Patienten zu entdecken. — Forscht man nun noch weiter und zwar nach dem

Ursprung jener Gewebsstörung, so ergiebt sich, daß daselbst die Ernährung, der Stoffwechsel (s. S. 192), in ungehöriger Weise vor sich geht oder vor sich gegangen ist. Deshalb kann man auch sagen (s. S. 73): „Krankheit ist ein falsches Vonstattengehen des Stoffwechsels“. So wie dieser ist nun die Krankheit ebenfalls ein im steten Fortschreiten begriffener, aber abnormer Lebensproceß und stets die nothwendige Folge der jetzt nur unter ungewöhnlichen Bedingungen im menschlichen Körper wirkenden Gesetze. Die in Folge des gestörten Stoffwechsels dagegen erzeugten und nicht mehr zu tilgenden Abänderungen der Gewebe pflegt man, zum Unterschiede von der fortschreitenden Krankheit, „organische Fehler“ zu nennen.

Sehr häufig ziehen nun jene krankhaften Veränderungen in unseren Körperbestandtheilen und im Stoffwechsel solche Processe nach sich, durch welche a) diese Veränderungen entweder vollständig oder nur theilweise, bald schneller, bald langsamer entfernt werden und die man in einem solchen Falle auch als Naturheilungsproceß bezeichnen kann; oder b) durch welche eine für das ganze Leben bleibende Entartung oder c) sogar der Tod des erkrankten Theiles (Brand) oder des ganzen Körpers (Sterben) herbeigeführt wird. Hiernach kann also auch eine jede Krankheit drei verschiedene Ausgänge nehmen: in Genesung, organische Fehler und Tod. — Im erstern Falle, wenn bei einer Krankheit Genesung eintritt, pflegte man früher von der Wirksamkeit einer besondern Kraft, der sogenannten Naturheilkraft (Selbsterhaltungstrieb), zu fabeln, die sich Manche sogar als einen mit Verstand begabten, irgendwo im Körper residirenden und von da aus regierenden Geist (Arzt im Menschen) dachten. Jetzt sieht man die Genesung natürlich nur als eine nothwendige Folge jener Naturheilungsprocesse an und hat sich durchaus nicht zu wundern, wenn die Heilung einer Krankheit ohne alle Arznei oder bei der verschiedenartigsten Behandlung zu Stande kommt. Man muß aber auch darauf gefaßt sein, daß die dem eigentlichen Krankheitsprocesse folgenden Abweichungen im Stoffwechsel nicht zur Genesung, sondern zu unheilbaren organischen Fehlern oder zum Tode führen.

Da nun Krankheit in einer Störung des Stoffwechsels ihren Grund hat, so würde nun die Frage zu beantworten sein: wie kommt diese Störung zu Stande? Man erinnere sich hier,

daß der Stoffwechsel zunächst mit Hülfe der aus dem Blute der Haargefäße ausgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit vor sich geht und daß unter dem Einflusse dieser Flüssigkeit Zellen (die letzten Formelemente aller Gewebe unseres Körpers), sowie die aus Zellen entstandenen Gewebe nicht nur ihren Ursprung nehmen, sondern auch das Material zu ihrem Fortbestehen und Thätigsein erhalten. Sonach ist bei jeder Stoffwechsel-Störung zuvörderst immer der Grund dazu zu suchen im Blute oder in der Ernährungsflüssigkeit, in den Zellen, wobei die Nerven mehr oder oder weniger Einfluß ausüben können.

Die Ernährungsflüssigkeit (s. S. 196), — welche natürlich ungehindert zu den Zellen gelangen (d. h. in die Gewebe eindringen) muß, wenn sie dieselben in ihrem Leben und Thätigsein unterhalten soll, — würde eine falsche Mischung dann haben können: a) wenn das Blut, welches das Material zu derselben zu liefern hat, nicht ordentlich die Haargefäße durchströmt und in Menge und Beschaffenheit von der Norm abweicht; b) wenn ferner die Blutbestandtheile, welche die Ernährungsflüssigkeit zusammensetzen, nicht ordentlich durch die Gefäßwände hindurchdringen können (bei veränderter Durchdringlichkeit dieser Wände oder geänderter Blutbeschaffenheit); c) sodann aber auch, wenn sich der nicht verbrauchte Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit (die Lymphe) sowie die Schlacken oder Mauserstoffe, die Trümmer der Gewebe, darin anhäuften und durch die Blut- und Lymphgefäße nicht ordentlich fortgeschafft würden. — Das Blut kann dadurch eine nachtheilige Umänderung erleiden, daß ihm entweder schädliche Stoffe direct zugeführt werden, oder daß seine Neubildung und Reinigung (Mauserung) falsch vor sich geht.

Die Zellenbildung (s. S. 64), mit deren Hülfe sich alle Theile unseres Körpers aufbauen, ernähren und thätig sind, kann durch verschiedene Veranlassungen gestört und unnatürlich werden, was dann zuvörderst zur Entartung desjenigen Theiles, dessen Zellenbildung gerade gestört ist, führen muß (sonach zu einer auf eine bestimmte Stelle beschränkten rein örtlichen Krankheit). Da nun aber den Zellen, welche als Elementar-Organismen zu betrachten sind, nicht nur eine ganz eigenthümliche, durch Reizung anzuregende und vorzugsweise vom Stoffumsatze durch den Sauerstoff (von Oxydationen) abhängige Thätigkeit (die aber bei den verschiedenen Zellen der verschiedenen Organe eine

verschiedene ist), sondern auch noch eine Anziehungskraft für bestimmte Materien, zumal des Blutes und der Ernährungsflüssigkeit, zuzukommen scheint, so ist es nicht unmöglich, daß Störungen im Leben der Zellen auf das Blut und die Ernährungsflüssigkeit zurückwirken und diese krank machen können. Dies kann aber dadurch geschehen, daß in denselben Stoffe, welche die Zellen eigentlich an sich zu ziehen hätten, darin zurückbleiben oder daß neue, von den kranken Zellen zubereitete Materien hineintreten. Auf diese Weise würde dann eine anfangs rein örtliche Entartung (von Zellen oder Geweben) eine Blutkrankheit nach sich ziehen und dieses Blutleiden wieder an irgend einer andern Stelle des Körpers ein örtliches Uebel erzeugen können.

Die Zelle wird neuerlich (nach Virchow) weit mehr als wie Blut und Nerv für den Ausgangspunkt der meisten krankhaften Zustände angesehen. Die aus den Zellen normaler Gewebe hervorgehenden krankhaften Gebilde oder Neubildungen sind aber insofern von den normalen abweichend, als die Art ihrer Entstehung oder ihres Vorkommens eine ungehörige ist, indem sie entweder an einer Stelle entstehen, wo sie nicht erzeugt werden sollen, oder in einer Menge und einer Form, welche von der in normalen Geweben abweicht. — Uebrigens steht es fest, daß bei der krankhaften Zellenbildung, ebenso wie bei der normalen, niemals eine freie Zellenbildung vorkommt, sondern daß eine Zelle stets nur aus einer andern Zelle entsteht, so daß also aus den schon existirenden Zellen des Mutterbodens die Keime der neuen Zellen geliefert werden. — Die Zellen, durch deren Wucherung (mittels endogener d. h. Bildung von Tochterzellen innerhalb von Mutterzellen) nun krankhafte Gebilde erzeugt werden, stammen entweder direct aus dem Blute (besonders wo der Blutstrom träger ist) und sind ausgewanderte, durch die Gefäßwand hindurchgetretene Blutkörperchen, und zwar in der Regel farblose (welche in der Milz, den Lymph-Follikeln und Drüsen, und im Knochenmarke gebildet wurden), oder es sind (bewegliche, wandernde) Bindegewebs- oder Epithelialzellen (s. S. 207). Alle diese Zellen können entweder in einer Flüssigkeit (Intercellularflüssigkeit) suspendirt bleiben (z. B. die Eiterkörperchen im Eiter), oder sich zu einem mehr oder weniger weichen (schleimigen, leimigen) oder zu einem festen (meist bindegewebsfaserigen) Gebilde weiterbilden (organisiren). So gehen aus den Zellen und ihren Metamorphosen entweder wieder verschwindende oder aber bleibende Gewebe hervor. Im ersteren Falle zerfallen die Gewebe nach vorheriger schleimiger oder käsiger und jauchiger Entartung, oder die Zellen wandern wieder in den Blut- oder Lymphstrom zurück. Bei der Bildung bleibender Gewebe kommt es zu (meist bindegewebigen oder epithelialen) Neubildungen (besonders in Geschwulstform) der verschiedensten Art, Größe und Form. Diese Geschwülste sind meistentheils aus entweder gleichförmigen oder verschiedenartig gestalteten Zellen und aus mehr oder weniger weichen Fasern in der verschiedensten Anordnung zusammengesetzt; sie sind entweder gefäßlos oder mehr oder

weniger reich an neugebildeten Blutgefäßen (Capillaren) und werden nicht selten von dünner- oder dickflüssiger Intercellularflüssigkeit durchtränkt, sind danach mehr oder weniger saftreich.

Früher schieden sich die Aerzte, je nachdem sie die Säfte (Humores) oder die festen Theile (Solida) als Ausgangspunkt der Krankheit ansahen, in Humoral- und Solidarpathologen, und letztere sind entweder Cellular- (Zellen-) oder Neuro- (Nerven-) Pathologen. Gewöhnlich theilt man die Krankheiten ein: in örtliche und allgemeine.

I. Oertliche Krankheiten, d. s. Abweichungen in der Beschaffenheit und Thätigkeit der Zellen und Gewebe einzelner Stellen des Körpers. Sie sind entweder: von Haus aus örtliche oder erst in Folge einer Blutentartung entstandene.

II. Allgemeine Krankheiten, d. s. Abweichungen in der Beschaffenheit des gesammten Blutes (Dyscrasien oder Blutkrankheiten) und entweder sofort im Blute aufgetreten oder erst durch ein örtliches Leiden erzeugt.

Das Blut, als die Quelle des gesammten Stoffwechsels und der Vermittler aller Ab- und Aussonderungsprocesse, der Neubildung und der Ernährung, des Athmens und der Wärmebildung, in welches ebenso die Nahrungsstoffe der Nahrungsmittel, wie die alten abgestorbenen Gewebstheile unseres Körpers übergeben, verlangt stets seine richtige Beschaffenheit. Alle bedeutenderen Veränderungen der Blutmischung, mögen sie nun sehr heftig und rasch (acut) oder langsam (chronisch) verlaufen in abnormer Qualität oder Quantität des ganzen Blutes oder nur einzelner seiner Bestandtheile bestehen, üben stets einen störenden Einfluß auf die Ernährung und Thätigkeit einzelner oder aller Körperorgane aus. Leider kennt die Wissenschaft zur Zeit in den meisten Fällen die Art und Weise, wie die Blutveränderung zu Stande kommt, ebensowenig, wie die Beschaffenheit des Blutes dabei. — Der Arzt pflegt aber bei einem Kranken eine Blutkrankheit anzunehmen, wenn bei einer auffälligen Störung der Gesundheit (des Wohlbefindens) eine, als Ursache dieser Störung hinreichende örtliche Entartung nicht aufgefunden werden kann, sowie wenn gleichzeitig oder in öfters sich wiederholenden Anfällen Ablagerungen desselben eigenthümlichen Stoffes an den verschiedensten Stellen des Körpers stattfinden. — In manchen Blutkrankheiten haben die (farbigen und farblosen) Körperchen, in andern die chemisch aufgelösten Bestandtheile des Blutes in Zahl und Beschaffenheit eine Abänderung erlitten. Als Ursachen von Blutkrankheiten lassen sich folgende Möglichkeiten denken: 1) es werden dem Blutstrome entweder ganz neue Bestandtheile (von der Außenwelt oder aus dem Innern des Körpers) zugeführt oder auch die gewöhnlichen Bestandtheile, aber in widernatürlicher Menge; 2) die Stoffe, welche zur Erhaltung einer richtigen Mischung des Blutes erforderlich sind, werden denselben vorenthalten; 3) Stoffe, welche aus dem Blute entfernt werden

sollten, bleiben in demselben zurück; 4) wichtige Bestandtheile, die das Blut zu seinem richtigen Bestehen braucht, werden ihm entzogen.

Eine **acute** Blutkrankheit nimmt man an, wenn sich, ohne Kranksein eines lebenswichtigeren Organs (meistens nur mit Katarrhen) bedeutend vermehrte Herzthätigkeit (Puls über 100 Schläge), sehr beschleunigtes Athmen (über 20 Mal in der Minute) und erhöhte Körperwärme (über + 30° R.), sowie Kopfschmerz oder Eingenommenheit des Kopfes, wohl auch sogen. nervöse Symptome (Phantasiren) vorfinden. — Die Behandlung einer solchen Dyscrasie braucht in den allermeisten Fällen blos eine diätetische zu sein und in großer Ruhe (Abhalten aller stärkern Erregungen), reiner und mäßig warmer Luft, flüssiger, leichtverdaulicher, schwachnährender Kost (Suppen, Buttermilch, dünner Milch), in Reinhaltung der Haut (durch lauwarme oder kühle Waschungen) und gehöriger Leibesöffnung (durch Klystiere) zu bestehen. Den Kopfschmerz lindern bisweilen kalte Umschläge auf den Kopf; Lippen, Zunge und überhaupt alle Theile der Mundhöhle sind rein zu halten und wegen ihrer Trockenheit oft zu befeuchten.

Eine **chronische** Blutkrankheit (Kachexie) wird vermuthet, wenn ohne beschleunigten Puls, ohne erhöhte Körperwärme, ohne vermehrtes Athmen und ohne gleichzeitig bedeutendere acute örtliche Uebel, das Aussehen (der Habitus) des Kranken sich sehr verschlechtert, Abmagerung, Kraftlosigkeit und Erbleichung oder Mißfärbung der Haut auftritt. — Die Behandlung von chronischen Dyscrasien muß vorzugsweise in Regulirung und Kräftigung des Stoffwechsels bestehen, also im Gebrauch leichtverdaulicher, nahrhafter, milder Kost (Milchkur), reiner und warmer Luft (in waldiger und gebirgiger Gegend), von Sonnenlicht und warmen Bädern. Jedenfalls ist eine die ganze Persönlichkeit des Kranken umändernde diätetische Behandlung (Veränderung der Nahrung, des Klimas, der Beschäftigung, kurz der ganzen Lebensweise) einer eingreifenden (Hunger-, Kaltwasser-, Schmier-, Austrocknungs-) Kur vorzuziehen.

Was nun die einzelnen Blutkrankheiten betrifft, so läßt sich hier, da sich ja auch die Wissenschaft noch sehr im Dunklen über die meisten derselben befindet, nur wenig sagen. Man ist sogar darüber noch nicht einmal im Klaren, ob Jemand zu viel Blut haben könne (d. i. die Vollblütigkeit). Die Aerzte sprechen am häufigsten noch: von Jauchevergiftung des Blutes (Septicämie) in Folge von Aufnahme fauliger Substanzen unmittelbar in den Blutstrom; Gallenvergiftung (Cholämie) und Gelbsucht (Icterus) durch Aufnahme und Zersetzung der Gallenbestandtheile bei verhinderter Gallenausfuhr; Harnvergiftung (Urämie) durch Zersetzung des Harnstoffs bei Krankheiten im Harnapparate; Gicht bei Anhäufung von Harnsäure im Blute (s. später); Blutwassersucht (Hydrämie) bei übermäßigem Wassergehalt, wodurch allgemeine Wassersucht entsteht; Bluteindickung (Hämopectis) nach großem Wasserverluste aus dem Blute (wie bei der Cholera); Säuferkrankheit (Alcoholdyscrasie) in Folge von Alcoholmißbrauch; Zuckerdyscrasie bei der Zuckerharnruhr; Schweißdyscrasie bei fieberhaftem Rheumatismus in Folge der Unterdrückung der Hautthätigkeit durch Erkältung; Scorbut in Folge des Mangels der Blutsalze durch den Genuß schlechter, wenig nahrhafter und blutsalzarmer (gepöckelter und sehr salzreicher) Fleisch-Nahrung; Weiß-

blütigkeit (Leucämie) bei widernatürlicher Verminderung der farbigen und Vermehrung der farblosen Blutkörperchen; Wechsel- oder Sumpf-fieber bei Aufnahme von Sumpfluft mit den bei der Fäulniß organischer Körper sich entwickelnden Gasen. — Am bekanntesten und häufigsten vorkommend ist die Blutarmuth, bei welcher eine richtige Behandlung auch das Meiste leisten kann.

Von selbst entsteht keine Krankheit; eine jede Krankheit bedarf zu ihrem Entstehen einer Veranlassung (Krankheitsursache, Noxe, Schädlichkeit) und diese kommt entweder von der Außenwelt her oder wird innerhalb unseres Körpers selbst gegeben. In sehr vielen Fällen ist die Ursache, welche eine Krankheit hervorrief, gar nicht zu erforschen; sehr häufig erzeugt ferner ein und dieselbe Schädlichkeit nicht nur bei verschiedenen Personen eine ganz verschiedene Krankheit, sondern auch bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten; ebenso rufen nicht selten die allerverschiedensten Krankheitsursachen bei verschiedenen und bei denselben Personen ein und dieselbe Krankheit hervor. — Gewöhnlich sind die Folgen der Einwirkung einer Krankheitsursache, ebenso wie die Ausbreitung, der Verlauf, die Dauer und der Ausgang einer Krankheit auch nicht mit nur einiger Sicherheit für den Arzt zu bemessen. Die größere Geneigtheit des Körpers oder einzelner Theile, durch (Gelegenheits-) Ursachen in Krankheit versetzt zu werden, pflegt man als Disposition, Anlage zu Krankheiten (im Allgemeinen oder nur zu bestimmten Uebeln) zu bezeichnen und diese könnten angeboren oder (durch vorbereitende Ursachen) erworben sein. — Krankheiten, Seuchen, vorzeitiger Tod sind meistens nichts als die einfachen und nothwendigen Folgen unserer Lebensverhältnisse, gewöhnlich der mangelhaften Erfüllung unserer Lebensbedürfnisse, und deshalb bei richtiger Erfüllung dieser Bedürfnisse sowie bei naturgemäßer Einrichtung unserer Lebensverhältnisse recht leicht zu verhüten (s. S. 421).

Die **Idiosyncrasie** spielt beim Entstehen mancher ganz eigenthümlicher (krankhaften Symptomen ähnlicher und gewöhnlich schnell vorübergehender) Erscheinungen eine merkwürdige und unerklärliche Rolle. Man versteht aber unter „Idiosyncrasie" eine eigenthümliche, meistens von der Regel abweichende Empfänglichkeit des Organismus für bestimmte äußere Einflüsse und Reize, mit Erzeugung ganz bestimmter und eigenthümlicher Erscheinungen durch dieselben. Solche idiosyncratische Erscheinungen, entweder in widernatürlichen Empfindungen oder Functions- und Gewebsstörungen bestehend, können sein: unüberwindlicher Widerwille gegen gewisse Speisen, Getränke, Gerüche, Töne u. s. w.; Ausschläge (Nesselsucht) oder geröthete Anschwellungen dieses oder jenes äußeren Theiles (der Lippe, Nase)

nach dem Genusse bestimmter Nahrungs- und Genußmittel (z. B. von Krebsen, Erdbeeren, Austern); Unempfindlichkeit gegen Eindrücke, die in der Regel Jeden afficiren; Abweichungen im Begehrungsvermögen, wodurch Dinge, die man sonst gewöhnlich verabscheut, als Annehmlichkeit begehrt werden. — Manche Idiosyncrasien bestehen während des ganzen Lebens einer Person, andere nur einige Zeit in diesem oder jenem Lebensalter (in den Entwickelungsjahren), und noch andere nur bei gewissen Zuständen, wie z. B. die sogen. Gelüste und Abneigungen bei schwangeren und hysterischen Frauen.

Zum Erkennen einer Krankheit (d. h. zum Ergründen der den Krankheitserscheinungen zu Grunde liegenden und in Folge gestörten Stoffwechsels erzeugten materiellen Veränderung eines Theiles unsers Körpers) reichen nun nicht etwa blos die Empfindungen des Kranken (d. s. die subjectiven Symptome) oder die auffälligen Störungen in der Thätigkeit gewisser Organe (d. s. die functionellen Symptome) hin, sondern es ist das genaue Erforschen der materiellen Zustände und Eigenschaften der Organe (d. s. die materiellen oder physikalischen Symptome) ganz unentbehrlich. Diese Erforschung von Symptomen, die für den Arzt den allergrößten Werth haben, da sie bestimmte sichtbare, hörbare, fühlbare, zähl-, meß- und wägbare Veränderungen andeuten, ist nun aber blos mit Hülfe der sogen. physikalischen Diagnostik möglich: durch Besichtigung (Inspection), Befühlen (Palpation), Beklopfen (Percussion) und Behorchen (Auscultation), durch chemische und mikroskopische Untersuchungen. Sie allein kann mit Sicherheit eine (überhaupt erkennbare) Krankheit erkennen lassen, und einem Arzte, der diese Untersuchungsmethode beim Kranken nicht anwendet, muß man kein Vertrauen schenken. Sie ist auch schon insofern ganz unentbehrlich, als bisweilen ganz verschiedene Krankheiten doch ganz dieselben subjectiven und functionellen Symptome haben können, niemals aber dieselben physikalischen; auch kommt es vor, daß ein und dieselbe Krankheit in verschiedenen Fällen ganz verschiedene Empfindungen und Functionsstörungen hervorruft. Doch glaube man deshalb ja nicht etwa, daß diese Diagnostik zum sichern Erkennen aller Krankheiten führt, denn bei manchen läßt sich die physikalische Untersuchung gar nicht anwenden und bei andern liefert sie sehr zweifelhafte und vieldeutige Resultate.

Fassen wir die Resultate der Erfahrungen, welche ein wissenschaftlich gebildeter und vorurtheilsfreier

Arzt an dem Krankenbette und Sectionstisch zu machen Gelegenheit hat, kurz zusammen und sehen wir ab von den vielen am Schreibtische gemachten gelehrten Hypothesen über Krankheit, so ergiebt sich: 1) daß die Aerzte bis jetzt in vielen Krankheiten die materiellen Veränderungen noch nicht anzugeben im Stande sind; 2) daß ihnen die Ursachen der meisten Krankheiten unbekannt bleiben; 3) daß sie die Folgen von einwirkenden Schädlichkeiten ebenso wenig, wie die intensive und extensive Ausbreitung, die Dauer, den Verlauf und Ausgang der Mehrzahl der Krankheiten mit nur einiger Sicherheit bemessen können; 4) daß sie noch über viele Krankheiten hinsichtlich ihres Sitzes ganz im Dunkel sind und 5) daß sie eine ziemliche Anzahl von Uebeln, entweder wegen der Unsicherheit oder wegen der Unzugänglichkeit ihrer Symptome, gar nicht sicher erkennen (diagnosticiren) können. — Was aber die Heilung anbelangt, so ist es gewiß, daß die allermeisten Krankheiten ohne den Arzt und die Apotheke, bei einem vernünftigen diätetischen Verfahren (was richtig einzuleiten aber schwerer ist, als ein eingelerntes Recept zu verschreiben) heilen und daß nur eine kleine Anzahl von Fällen existirt, wo ein Eingreifen des Arztes von entschiedenem Erfolge ist. Dagegen giebt es allerdings noch viele Leiden, die weder vom Arzte noch von der Natur entfernt werden können, und bei denen der Arzt nur die begleitenden Beschwerden zu lindern und zu beseitigen, und dadurch die Krankheit zu erleichtern und erträglicher zu machen im Stande ist."

Heilung der Krankheiten. Um dem Leser Gelegenheit zu geben, sich seine eigenen Gedanken, Ansichten und Urtheile über die Heilung von Krankheiten zu bilden, sollen ihm folgende Thatsachen vorgeführt werden. 1) Seit Bestehen der Heilkunst, also seit verschiedenen Jahrhunderten, sind kranke Menschen bei den allerverschiedenartigsten Heilmethoden, Charlatanerien und Hokuspokussen gesund geworden. Auch zur jetzigen Zeit ist dies noch der Fall, und Kranke gesunden ebenso bei der allopathischen, homöopathischen, isopathischen und rademacher'schen, wie bei der hydropathischen, prießnitz'schen, schroth'schen, dynamischen, mystischen, gymnastischen, magnetischen, sympathischen und Natur-Heilkünstelei. — 2) Bei ein und derselben Krankheit werden, nach der Behauptung verschiedener Heilkünstler, die allerverschiedenartigsten Mittel, aus

allen Naturreichen und Weltgegenden stammend, mit dem besten Erfolge angewendet. — 3) *Ein und dasselbe Heilmittel* und ganz dieselbe Heilmethode (z. B. der Naturärzte) hilft angeblich *bei den allerverschiedenartigsten Krankheiten.* Man sehe sich nur in den Heilmittellehren um und man wird staunen. — 4) *In den Apotheken* sind eine Unmasse von Arzneistoffen aufgestapelt, die zur Zeit als ganz nutzlos nicht mehr in Gebrauch gezogen werden, früher aber als äußerst heilsam bei einer oder bei vielen Krankheiten gepriesen wurden. — 5) *Die verschiedenen medicinischen Autoritäten* behandeln ganz dieselbe Krankheit auf ganz verschiedene Weise. — 6) *Dieselben medicinischen Autoritäten* behandeln ganz dieselbe Krankheit zu verschiedenen Zeiten ganz anders. — 7) *Charlatane* mit Geheimmitteln, naturheilkünstelnde Schuster, Schneider und Handschuhmacher mit Kaltwasser-Semmelkur, Homöopathen mit Nichtsen, alte Weiber mit Besprechen, Postsecretäre mit Lebensmagnetismus u. s. f., haben bei Behandlung von Krankheiten so ziemlich dieselben glücklichen Erfolge, wie die gelehrtesten und geheimsten Sanitäts-, Hof- und Medicinalräthe. — 8) *Medicinische Autoritäten*, die ihren Kranken bei bestimmten Krankheiten ganz bestimmte Arzneien und Kuren verordnen, nehmen, wenn sie selbst einmal an einer solchen Krankheit leiden, die von ihnen beim Kranken dagegen verordneten Arzneien in der Regel *nicht ein.* — 9) Sehr viele Kranke werden *ohne alle Arznei und ohne Arzt*, von selbst gesund. — Welchen Gedanken müssen denn nun diese Thatsachen bei einem Menschen, der denken gelernt hat, wohl hervorrufen? Ohne Zweifel den: die Heilung von Krankheiten muß doch wohl von etwas Anderm abhängig sein, als von den dagegen angewendeten Arzneien, Kuren, Hokuspokussen, Geheimmitteln u. s. w. Und so ist es auch. Schon Hippokrates erklärte vor mehr als 2000 Jahren: *die Natur ist es, welche die Krankheiten heilt.*

Und nun merke man sich endlich einmal: Kranke werden bei der verschiedenartigsten Behandlungsart und bei dem blödsinnigsten Hokuspokus ebenso, wie auch ohne alle Arznei, gesund. Dies kommt daher, weil unser Körper, und zwar zu unserem großen Glücke, so eingerichtet ist, daß krankhafte Veränderungen innerhalb desselben solche Vorgänge nach sich ziehen, durch welche die allermeisten, besonders fieberhafte Krankheiten, vollständig oder doch theilweise, bald schneller, bald langsamer gehoben werden. Man bezeichnet jene heilsamen Vorgänge, welche ohne Arzt und Arzneien Krank-

heiten heilen, als Naturheilungsprocesse. Sie sind es, welche die allermeisten Kranken gesund machen und welche einer Unzahl von allopathischen Arzneien, homöopathischen und sympathetischen Kuren, von Geheimmitteln und von allerhand Heilfirlefanz zu dem Rufe von wirklich heilsamen Heilmitteln verhalfen. Es ist betrübend, daß von dieser dem Menschen so wohlthätigen Natureinrichtung weder Aerzte noch Laien die gehörige Notiz nehmen wollen. Und warum nicht? Weil sie dann nicht mehr so eitel anmaßend und dumm-arrogant sein und behaupten können: Ich habe den Kranken geheilt. Damit brüsten sich aber die ungebildeten kurirenden Laien — und diese wachsen jetzt wie Pilze aus der Erde — gar zu gern, abgesehen von den Groschens, die sie nebenbei, sogar armen Leuten, aus der Tasche escamotiren. (Vorzüglich gern macht die Lungenschwindsucht mit Hülfe des Naturheilungsprocesses Stillstände und daher kommt es, daß diese Krankheit von einer Menge unsinniger Quacksalbereien und Quacksalbern angeblich geheilt wird).

Man glaube nun aber ja nicht etwa, daß jene Naturheilungsprocesse, welche der gebildete Heilkünstler in ihrem Verlaufe, — der bei den verschiedenen Krankheiten ein ganz verschiedener ist, — genau kennen und durch ein passendes diätetisches Verfahren unterstützen muß, daß diese, wie der ungebildete Naturarzt meint, bei allen Krankheiten ganz auf dieselbe Weise (z. B. durch kalte nasse Einwickelungen) gefördert werden können. Bei jeder Krankheit verlangt der, dieser Krankheit eigenthümliche Naturheilungsproceß seine ganz bestimmte diätetische Behandlung. Diese zieht aber die verschiedenartigsten naturgemäßen Hülfsmittel in Gebrauch; so die Nahrung (mehr animalische oder vegetabilische, eiweißstoffige oder fettreiche), die einzuathmende Luft (besonders sonnige Waldluft), Kälte oder Wärme (örtliche oder allgemeine, innerlich oder äußerlich angewendet), Wasser (als kaltes oder warmes, als Getränk oder Bad 2c.), Ruhe oder Bewegung 2c. 2c.

Beispiele, wie die Natur heilt. — Stechen wir uns einen Splitter tief in's Fleisch und ziehen denselben nicht wieder heraus, so bildet sich zuvörderst in seinem Umkreise eine Anhäufung von Blut in den feinsten Aederchen (Entzündung: mit Röthe, Hitze, Geschwulst und Schmerz) und sehr bald tritt aus diesem Blute eine mit farblosen (weißen) Blutkörperchen erfüllte Feuchtigkeit (Ausschwitzung, Exsudat) heraus, welche entweder zur Bildung von neuem Bindegewebe oder von Eiter Veranlassung giebt. Im erstern Falle entwickelt sich dann eine feste schwielige Masse rings um den Splitter, welcher dadurch in eine Kapsel eingeschlossen und nun, ohne noch weiter zu schaden, zeitlebens im Fleische sitzen bleiben kann. Im letzteren Falle zerweicht der Eiter die umliegenden Festtheile und bahnt sich selbst, sowie auch dem Splitter, einen Weg nach außen. Nach seiner Entfernung vernarbt dann die wunde Stelle. Und das Alles geschieht ohne ärztliche Hülfe.

Bei der Lungentzündung schwitzt aus den feinen Aederchen, welche die Lungenbläschen umspinnen und die mit widernatürlich viel Blut erfüllt sind, eine dickliche Flüssigkeit in die Höhlen dieser Bläschen aus. Dieses Ausgeschwitzte gerinnt, wird fest und treibt alle Luft aus dem kranken Lungenstücke heraus, so daß hier die Lunge nun nicht mehr athmen kann. Die Natur, niemals aber der Arzt, macht nun diese zum Athmen ganz untaugliche Lunge dadurch wieder zu ihrer Function tauglich, daß sie das Festgeronnene zu einer eiterartigen Flüssigkeit zerweicht, die dann ausgehustet oder aufgesogen wird, worauf die Lunge wieder vollständig gesund ist. Hier kann der Arzt nur durch die Luft, welche er den Kranken einathmen läßt und welche mäßig warm und feucht sein muß, die Heilung befördern.

Auch bei der Lungenschwindsucht schafft die Natur nicht selten an ein Wunder grenzende Hülfe. Abgesehen davon, daß sie plötzlich einen Stillstand in der Ausscheidung der die Lunge zerstörenden, käsigen, zu eiter- und jaucheartiger Masse zerfließenden Schwindsuchtsmaterie (Tuberkelmasse) macht, so schützt sie auch die noch gesunde Lunge vor Zerstörung. Wie oben beim Splitter wird nämlich im Umkreise des schwindsüchtigen Lungenstücks durch eine Entzündung und Ausschwitzung eine feste, sehnige, narbige Masse erzeugt, welche theils eine unzerstörbare Grenze zwischen kranker und gesunder Lunge bildet, theils die Blutgefäße verschließt, so daß nicht so leicht eine tödtliche Blutung eintreten kann, theils eine Verwachsung zwischen Lunge und Brustwand veranlaßt, wodurch der tödtliche Austritt von Luft aus der Lunge in die Brusthöhle verhindert wird. Durch Arznei ist auch nicht im Geringsten auf diese heilsamen Processe bei der Lungenschwindsucht hinzuwirken, wohl aber durch ein richtiges diätetisches Verfahren.

Beim Schlagflusse, bei welchem der Kranke eine Lähmung der einen Hälfte seines Körpers erleidet, zerreißen Blutgefäßchen im Gehirne und das nun ausfließende Blut hebt die Thätigkeit der zur gelähmten Seite des Körpers hingehenden Nerven auf. Wird das ausgeflossene Blut wieder weggeschafft (aufgesogen, wie bei einer Brausche), so verschwindet auch die Lähmung sehr oft vollständig und der vom Schlage Gerührte wird wieder ganz gesund. Dieses Wegschaffen des Blutes besorgt aber ganz allein der Naturheilungsproceß und der Arzt kann dabei auch nicht das Geringste thun. Wohl kann er aber dem Kranken solche Rathschläge geben, daß sich der Schlagfluß nicht so leicht wiederholt.

Daß viele Blutungen ganz von selbst stille stehen, hat seinen Grund darin, daß sich die verletzten blutenden Adern zusammenziehen und mit geronnenem Blute verstopfen. Wer an das Blutversprechen glaubt, versündigt sich am Menschenverstande.

Die **diätetische Behandlung der Krankheiten** richtet ihr ganzes Augenmerk auf den Gang des Naturheilungsprocesses, welchen die vorhandene Krankheit einschlägt und welcher auf passende, also bei verschiedenen Krankheiten auf verschiedene Weise zu unterstützen ist. Passend und vernünftig ist diese Behandlungsweise aber nur dann, wenn sie dem jedesmaligen Krankheitsfalle genau entspricht. Es ist entsetzlich unvernünftig, alle

Krankheiten mit ein und demselben Mittel und auf ein und dieselbe Weise (z. B. durch kaltes Wasser) heilen zu wollen. — Leider verstehen die Meisten, Laien wie Aerzte, unter „diätetischer Behandlung" ein Nichts-Thun beim Kranksein oder, wie die Naturärzte, „kalt-nasses Einwickeln".

Beim Kranksein liegt zwischen dem Nichtsthun (d. h. dem in gewohnter Weise Fortleben) und dem Mediciniren (Arzneischlucken) noch eine Behandlungsart des erkrankten Körpers mitten inne, die freilich, aber ganz ungerechter Weise, von Laien und leider auch noch von vielen Aerzten, für Nichts angesehen wird, obschon sie (und es ist die „diätetische",) die naturgemäßeste (physiologische) ist und, da sie die genaueste Kenntniß von der Einrichtung und Oekonomie unseres gesunden und kranken Organismus, sowie von den verschiedenen Naturheilungsprocessen verlangt, auch nur von wirklich wissenschaftlich gebildeten Aerzten angeordnet werden kann. Sie allein ist es, welche Krankheiten verhüten, im Keime ersticken oder am gefahrvollen Umsichgreifen verhindern kann. — Es gehört wahrlich dazu kein großes Wissen und kein besonderes Genie, um dieses oder jenes von den angepriesenen Arzneimitteln bei dieser oder jener ausgebildeten Krankheit verschreiben zu können, oder gar, wie dies die homöopathischen Aerzte und Laien thun, gegen hervortretende Krankheitserscheinungen ein im homöopathischen Haus-, Familien- und Reisearzte u. s. f. empfohlenes Mittelchen aus der homöopathischen Haus-, Taschen- und Reiseapotheke hervorzulangen, oder jedweden Kranken in naßkalte Betttücher zu wickeln. Wohl bedarf es aber großer Umsicht und richtigen Wissens, bei einem Kranken ein passendes Verhalten in Bezug auf Nahrung, Luft, Licht, Wärme oder Kälte, Ruhe und Bewegungen ꝛc. anzuordnen. Denn es ist ein gewaltiger Unterschied, ob beim Unwohl- und Kranksein leicht- oder schwerverdauliche, flüssige oder feste, warme oder kalte, fett- oder eiweißstoffreiche Nahrung, ob warmes oder kaltes Wasser, warme oder kalte Luft, ob helles oder gemäßigtes Licht, heiße, warme oder kalte Umschläge, Ruhe oder Bewegung u. s. f. in Anwendung gezogen werden.

Was ist denn nun hiernach des Verfassers Ansicht und Behauptung? Jeder, der sich unwohl oder krank fühlt, soll sofort „Etwas" dagegen thun und zwar Das, was die unwissende Menge ebenso der Laien wie Aerzte „Nichts" nennt, d. h. er soll eine zweckmäßige diätetische Behandlung seines Körpers einschlagen und nicht in seinem alten Schlendrian so lange fortleben bis er nicht mehr fort kann, was der Verfasser „Nichtsthun" nennt. Thäte man gleich beim Beginne von Krankheiten jenes Etwas, es würden sicherlich viele Leiden bald nach ihrem Entstehen wieder vergehen, oder doch keine so große Ausbreitung, Dauer und Gefährlichkeit erreichen, wie dies zur Zeit sehr oft der Fall ist, zumal bei Kinderkrankheiten. Fragte man aber schon bei gesunden Tagen einen wissenschaftlich gebildeten Arzt um Rath und ließe sich über die seinem Körperzustande dienliche Lebensweise unterrichten, dann käme es weit seltener zum Krankwerden, als jetzt, wo man lange suchen muß, ehe man einen ganz gesunden Menschen findet; gesunde Frauen scheint es gar nicht mehr zu geben.

Was den Verlauf und die Heilung der Krankheiten

betrifft, so ist kein Zweifel darüber, daß einmal entstandene Krankheiten nach ihren ganz bestimmten Gesetzen zum Guten wie zum Schlimmen verlaufen und zwar mit derselben innern Nothwendigkeit, womit sie entstanden sind. Deshalb vermag auch alle menschliche Kunst nur selten etwas Wesentliches daran zu ändern, und es ist eine Unwissenheit und Arroganz sonder Gleichen, wenn sich Heilkünstler brüsten, schweren Kranken oder gar Sterbenwollenden durch eigene Machtvollkommenheit mit Hülfe von Arzneistoffen oder lächerlich einseitigen Kurmethoden Gesundheit und Leben wiedergeben zu können. Die medicinische Wissenschaft, von welcher freilich die meisten Heilkünstler nur wenig oder, wie die Homöopathen, gar keine Notiz nehmen, lehrt, daß bei Krankheiten auf keine andere Weise zu nützen und zu heilen ist, als durch weises Befolgen oder Einhalten jener Gesetze, denen der kranke wie der gesunde Körper unterworfen ist. Damit soll übrigens nicht weggeleugnet werden, daß die Heilkunst einige wenige Arzneistoffe besitzt, welche gewisse beschwerliche Krankheits-Erscheinungen, aber ja nicht etwa wirkliche Krankheiten, zu lindern und zu heben im Stande ist. Solche Hülfsmittel besitzt die Homöopathie nicht, und deshalb ist sie eben gar nichts werth. — Ehe wir für die Behandlung der einzelnen Leiden diätetische Regeln geben, soll erst einiger Vorschriften im Allgemeinen gedacht werden. Sie sind von Kranken aller Art genau zu beachten. Das erste aller dieser diätetischen Heilgesetze ist:

1) Das kranke Organ verlangt die größte Schonung. Auf einem bösen Beine muß man nicht herumspringen wollen; den schlechten Magen tractire man nicht mit Gurkensalat und Speckkuchen; bei Heiserkeit der Kehle taugt Singen und Schreien nicht; das kranke Auge meide das grelle Licht; mit einer schwerathmenden Brust eile man nicht Trepp' und Berg auf und ab u. s. f. Gegen dieses Hauptgesetz werden die meisten Verstöße gemacht, zumal bei der allmählichen Wiedergenesung eines kranken Theiles. Die meisten Kranken können nämlich die völlige Heilung und Kräftigung ihres kranken Organs selten ruhig abwarten und muthen viel zu frühzeitig dem noch im Genesen begriffenen, noch geschwächten Theile seine volle Thätigkeit zu. Die Folgen davon sind, daß neue Erkrankungen leichter eintreten und zu unheilbaren Entartungen führen. Außerdem werden aber auch Krankheiten durch eine schonungslose Behand-

lung der betheiligten Organe sehr oft bedeutend in die Länge gezogen.

2) Der Kranke beobachte ein gleichmäßiges, ruhiges Verhalten und meide Ungewohntes. Es ist ganz erstaunlich, wie viele Menschen beim Unwohlwerden so gern etwas recht Absonderliches thun möchten und oft auch wirklich thun. Und dabei kommt in der Regel nichts Gutes heraus. Wer sonst gar nicht badete, will ins Dampfbad; der Eine wünscht unsinnig zu schwitzen, der Andere abzuführen oder zu brechen; Mancher strebt seine Krankheit zu verlaufen, Mancher sie zu vertrinken. Kurz, was doch eigentlich beim Kranksein am natürlichsten ist, alle Thätigkeiten des Körpers im ruhigen und naturgemäßen Gange zu erhalten und nicht auf irgend eine Weise in dieser oder jener Richtung zu stören, das finden die meisten Kranken unnatürlich. Daher kommt es aber auch, daß eine große Menge von Krankheiten gleich von Haus aus in ihrem sonst gutartigen Verlaufe gestört und zu einem schlimmen Ende geführt werden. Daß wirksame Arzneistoffe gar nicht selten die Ursache eines unglücklichen Verlaufs von Krankheiten sind, davon ist der Verfasser so fest überzeugt, daß an sein Krankenbette nun und nimmermehr ein mittelsüchtiger Arzt kommen dürfte. Es ist sicherlich für jeden Kranken am besten, wenn er gleich anfangs im Zimmer oder Bette bleibt.

3) Dem kranken Körper sind die nöthigen Lebensbedürfnisse in zweckmäßiger Weise zuzuführen. Vor Allem sei die Luft stets (bei Tag und Nacht) rein und (wie überhaupt das Verhalten des Kranken) weder zu warm noch zu kalt, die Nahrung leicht verdaulich und mäßig nahrhaft, das Getränk mild und reizlos. Die Eindrücke auf Gehirn, Sinne und Nerven dürfen keine bedeutenden sein, weshalb alle stärkeren Gemüthsbewegungen, geistige und sinnliche Anstrengungen, grelles Licht, ergreifende Töne und starke Gerüche zu vermeiden sind. Auch auf Reinlichkeit ist zu halten und zwar ebenso am kranken Körper, wie in dessen Umgebung, deshalb sind warme Waschungen oder Bäder und öfteres Wechseln der Wäsche sehr dienlich. Es geschieht zum großen Nachtheile der Kranken zur Zeit noch sehr oft, daß Krankenzimmer nicht gehörig gelüftet werden, daß die Wäsche nur selten gewechselt und der Kranke überhaupt nicht ordentlich gereinigt wird, daß man ihm Nahrung fast ganz entzieht

und nur Thee einzwingt. — Aus dem Gesagten geht sonach auch hervor, daß

4) alle schädlichen Einflüsse der Außenwelt vom Kranken möglichst abzuhalten sind, besonders: unreine Luft, Kälte und große Hitze, Zugluft, Feuchtigkeit, Reizmittel aller Art, giftige Substanzen, Gemüthsbewegungen ꝛc. Natürlich muß vorzugsweise nach Beseitigung derjenigen äußeren Einflüsse getrachtet werden, welche die Krankheit veranlaßt haben und möglicher Weise noch fortwährend unterhalten. Es kommt sehr oft vor, daß langjährige Leiden nach Auffinden und Beseitigen einer bis dahin unbekannt gebliebenen Schädlichkeit (die gar nicht selten geschlechtlicher Art ist) in kurzer Zeit von Grund aus gehoben werden, und zu diesem Ausspähen gehört meistens keine große Gelehrsamkeit, nur gesunder Menschenverstand.

A. Behandlung von Bewußtlosen und Verunglückten.

Das Bewußtsein, welches eine Thätigkeit des Gehirns und im Schlafe naturgemäß aufgehoben ist, kann der Mensch durch sehr viele und verschiedenartige, mehr oder weniger gefährliche Umstände verlieren und zwar ebenso durch äußere Einflüsse, — wie durch Schreck, Ekel, Rausch, Elektricität, Vergiftung (besonders durch Pflanzen- und Thiergifte), Gewaltthätigkeiten mit Druck und Erschütterung des Gehirns, Erstickungsgefahr, Frost und Hitze in übermäßigem Grade, — als auch durch innere krankhafte Zustände, — wie durch Schlagfluß, Krämpfe, Hirnleiden, große Blutarmuth. Mit dem Bewußtsein sind dann natürlich stets auch noch die Sinnesthätigkeiten, die Empfindungsfähigkeit und das willkürliche Bewegungsvermögen aufgehoben. — Es kann übrigens die Bewußtlosigkeit nur kurze Zeit oder auch lange, tage- und wochenlang andauern; sie kann mit lähmungsartiger Ruhe des ganzen Körpers oder mit entsetzlichen krampfhaften Bewegungen desselben verbunden sein. — Es lassen sich mehrere Grade des Bewußtseinschwindens beobachten, nämlich: die Ohnmachtneigung (Schwächeanwandlung), ein Vergehen der Sinne und Kräfte mit Schwindel, Schwarzwerden vor den Augen, Ohrensausen, doch ohne vollständigen Verlust des Bewußtseins und willkürlichen Bewegungsvermögens; — die leichte

Ohnmacht, eine Trübung des Bewußtseins, der Sinnesthätigkeiten und willkürlichen Bewegungen mit gleichzeitigem Erkalten der äußern Theile; — die tiefe Ohnmacht, völlige Bewußtlosigkeit und Bewegungslosigkeit mit Pulslosigkeit und kaum wahrnehmbarem Athmen; — der Scheintod, Asphyxie, ein scheinbares Erlöschen aller Lebensfunctionen mit todtenähnlichem Ansehen.

Der **Ohnmächtige**, welcher erschlafft, zusammengesunken, mit kaum bemerkbarem Pulse und Athem daliegt, ist zunächst horizontal niederzulegen (oder tief mit dem Kopfe, wenn der Ohnmächtige sehr blaß und blutarm, dagegen hoch mit dem Kopfe, wenn er vollblütig) und von allen beengenden Kleidungsstücken zu befreien; dann fächle man ihm (bei geöffnetem Fenster) frische Luft zu, besprenge ihn mit kaltem Wasser, wasche Stirn und Schläfe mit Essig (Aether, Kölnischem Wasser), halte ihm Salmiakgeist (angebrannte Federn oder Haare) unter die Nase und reize ihn zum Niesen (durch Kitzeln in der Nase). Bei tiefer Ohnmacht können noch angewendet werden: Essigklystiere, warme Hand- und Fußbäder, Bürsten der Fußsohlen, Senfteig auf die Herzgrube. — Nach dem Erwachen aus der Ohnmacht, was sich durch leichtes Zucken im Gesicht, Aufstoßen, Seufzen, Gähnen, Rückkehr der Wärme und der rothen Lippen, tieferes Athmen andeutet, trinke der Patient etwas kaltes Wasser und verweile noch längere Zeit in ruhender, horizontaler oder halbsitzender Lage. — Bei der Anwandelung zur Ohnmacht (beim Flauwerden) setze oder lege sich der Betroffene hin, lockere alle Kleidungsstücke, zumal die um Hals und Brust, hole recht tief Athem, besonders in frischer Luft, trinke kaltes Wasser oder Wein, rieche an Aether, Essig, Salmiakgeist oder Kölnisches Wasser, und lasse sich mit kaltem Wasser bespritzen, Rücken, Hände und Füße reiben.

Der **Scheintod** (Asphyxie) ist der höchste Grad der Ohnmacht, bei welchem fast alle Lebenserscheinungen, trotzdem daß der Lebensproceß selbst (der Stoffwechsel) noch nicht aufgehört hat, verschwunden zu sein scheinen. Denn das Bewußtsein und die Empfänglichkeit der Sinne ist erloschen, Herz- und Pulsschlag nicht mehr fühlbar, alle Bewegungen sind aufgehoben und das Athmen ist nicht wahrzunehmen. Uebrigens gleicht das Aussehen eines Scheintodten fast dem eines Todten (s. S. 417): die Haut ist bleich und kalt, das Gesicht und die starren Augen mit unbeweglicher Pupille eingefallen; es könnten selbst bläuliche, den Todtenflecken nicht unähnliche Flecken auf der Haut sichtbar und sogar eine Muskelstarre vorhanden sein. Alles dies kann nun zwar den Laien und unwissenden Heilkünstler veranlassen, den Scheintodten für einen wirklichen Todten anzusehen, niemals aber den wissenschaftlich gebildeten und gewissenhaft untersuchenden Arzt. Denn dieser wird sehr bald bei einem Scheintodten finden: daß im Herzen entweder beide Töne zu hören sind oder doch wenigstens der eine von beiden hörbar ist, wenn auch nur sehr schwach und in weiten Zwischenräumen von einander. Wo diese Töne (nicht der Herzschlag) beim Behorchen der Herzgegend (durch das Stethoskop) länger als fünf Minuten auf sich warten lassen, da ist sicherlich der Blutumlauf und mit diesem der Stoffwechsel, also das Leben, aufgehoben. —

Außer durch das Fehlen der Herztöne zeichnet sich der Todte vom Scheintodten aber auch noch durch die echte Todtenstarre aus, welche sehr leicht dadurch zu erkennen und von einer krampfhaften Starre zu unterscheiden ist, daß sie, wenn sie durch Strecken der Glieder aufgehoben wurde, niemals wiederkehrt. Ueberdies läßt sich auch noch durch das Verhalten des Auges der wahre Tod erkennen, denn bei diesem ist die Binde- und die Hornhaut eingetrocknet und gerunzelt (s. auch bei Tod S. 417). — Will man außerdem noch Proben auf den wahren Tod machen, so reibe man die Haut mittels eines in kaustischen Salmiakgeist getauchten Lappens so lange, bis die Oberhaut abgerieben ist; bei der echten Leiche trocknet die entblößte Stelle pergamentartig aus, beim Scheintodten wird sie feucht und roth. — Das allersicherste Mittel für den Laien, um Zweifel zu heben, ist: die Fäulniß, deren Beginn sich durch üblen Geruch und grüne Flecke auf der Haut sofort zu erkennen giebt; sie ist dadurch zu fördern, daß man den Gestorbenen im warmen Bette und Zimmer liegen läßt, bis die Fäulnißzeichen eintreten. — Die Versuche mit elektrischen und galvanischen Apparaten, um den Scheintod vom wahren Tod zu unterscheiden, sind theils trügerisch, weil noch Reizbarkeit der Muskeln gegen Elektricität vorhanden sein kann ohne Lebensfähigkeit, theils gefährlich, weil starke und unzweckmäßig geleitete Einwirkungen der Elektricität leicht den noch schwach glimmenden Lebensfunken ganz auslöschen können. — Die Zeichen des Wiederaufwachens aus dem Scheintodte sind: eine Spur von vermehrter Wärme in der Magengrube, Anlaufen eines vor den Mund gehaltenen Spiegels, Zittern einer vor den Mund gehaltenen Flaumfeder, Empfindlichkeit (Zusammenziehen) der Pupille gegen ein in die Nähe gebrachtes Licht, Rothwerden der frottirten Hautstellen, leichte Zuckungen der Gesichtsmuskeln und Augenlider, ein allmählich sich verstärkender Puls- und Herzschlag, geringe Hebung und Senkung der Brust, die am ersten durch ein auf die Brust gesetztes Glas Wasser erkannt wird. — Die Dauer des Scheintodtes ist sehr verschieden und kann nur aus solchen Fällen gefolgert werden, wo die Lebensäußerungen wiederkehrten, während die Anzahl der Fälle, wo der Scheintod in wirklichen Tod unmerklich überging, sich gar nicht bestimmen läßt. Beispiele, wo Menschen für todt gehalten werden konnten, ohne es zu sein, giebt es, und lassen sich glauben, während solche Fälle, wo dieser Anschein über acht Tage gedauert haben soll, zu bezweifeln sind. Daß in einzelnen Fällen trotz des todähnlichen Zustandes das Bewußtsein und die Sinnesthätigkeiten, namentlich das Gehör sich erhielt und der Scheintodte Alles, was um ihn herum vorging, bemerkt, so aber das Peinliche seines Zustandes im vollen Maße gefühlt haben soll, ohne im Stande zu sein, durch irgend ein Merkmal zu zeigen, daß er noch lebe, — das glaubt Verf. erst dann, wenn er selbst auf solche Art gescheintodtet hat. — Zur Verhütung des Lebendigbegrabenwerdens scheintodter Personen dient besonders das Verbot des allzufrühen Beerdigens der Leichen, Beerdigung erst nach Eintritt der Fäulniß oder nach der Section (Leichenöffnung) oder eine gewissenhafte Todtenschau durch ärztlich gebildete Personen.

Die Behandlung eines Scheintodten muß zunächst darin bestehen, daß man ihn von etwaigen Schädlichkeiten be-

[illegible]it, die den Scheintod veranlaßten, wie z. B. von den Hals einschnürenden Bändern, schädlichen Gasarten, Wasser (den Ertrunkenen). Man bringe sodann den Scheintodten in ein mit reiner Luft erfülltes Zimmer, entkleide ihn vorsichtig, aber so schnell als möglich (durch Aufschneiden der Kleidung), reinige Mund und Nase, und suche nun die Nerventhätigkeit, den Kreislauf und vor allen Dingen das Athmen wieder herzustellen. Zur Erreichung solcher Zwecke verfahre man so: der Körper werde erwärmt (durch warme Tücher, Wärmflaschen, warme Sand-, Asche- oder Wasserbäder); die Haut mit Essig gewaschen, anhaltend gerieben und gebürstet, geknetet und gepocht; die Nase und der Schlund gekitzelt; durch Riech- und Nießmittel (Salmiakgeist) der Geruchsnerv gereizt; auf die Herzgrube Naphtha aufgetröpfelt, oder Senfteig aufgelegt. — Von größtem Vortheile ist nun aber das künstliche Athmen und Einblasen von Luft in die Lungen des Scheintodten durch einen lebenden Menschen. Will man hierbei das Auflegen des Mundes auf den Mund des Scheintodten vermeiden, so wendet man einen Trichter, ein Blase- oder anderes Rohr an. Während des Einblasens muß die Nase des Scheintodten zugehalten werden. Nach dem Einblasen wird der Brustkasten und Bauch zusammen- und die Luft herausgedrückt oder der Scheintodte bald auf den Rücken, bald auf den Bauch gerollt. Es reicht oft schon hin den Unterleib mittels beider flach aufgelegter Hände zusammenzudrücken, um das Zwerchfell in die Höhe und die Lungen zusammenzupressen, wodurch die Luft unter Geräusch ausgetrieben wird. Werden dann die Hände aufgehoben, so erfolgt durch das Herabsinken des Zwerchfells ein Einziehen von Luft in die Lungen, aber ohne hörbares Geräusch. Man lasse mit diesem Athmen nur nicht zu bald (vor 4 bis 6 Stunden) nach. Dabei werde Gesicht, Brust und Rücken mit kaltem Wasser angespritzt. — Weit praktischer ist das Verfahren, welches Marshall Hall zur Wiederbelebung Ertrunkener angegeben hat.

Man legt den Ertrunkenen ohne Verzug auf den Bauch, einen seiner Arme unter die Stirn. Dadurch wird erreicht, daß Schleim und Wasser aus dem Munde abfließen können und bei den nun folgenden Athemzügen, welche man den Verunglückten machen läßt, nicht in die Lungen gelangen. Ferner sinkt die erschlaffte Zunge nach vorn und giebt den Eingang der Luftröhre frei. Ist der Betreffende in diese Lage gebracht, so drückt man mit den flachen Händen leicht gegen den Rücken, damit in die

Luftröhre eingedrungenes Wasser abfließt und die Lunge einen Theil der in ihr enthaltenen Luft, wie beim Ausathmen, abgiebt. Dann läßt man mit dem Druck nach und rollt den Körper allmählich auf die Schulter, deren Arm unter der Stirn liegt, und noch ein wenig darüber hinaus, dann wieder schnell auf das Gesicht; darauf drückt man wieder gegen den Rücken, rollt den Körper wieder auf die Seite und fährt so fort. Dadurch, daß der Körper auf die Seite und etwas darüber hinaus gerollt wird, nimmt der Brustkasten nämlich die Stellung ein wie beim Einathmen. Man läßt also bei diesem Verfahren regelmäßig Aus- und Einathmen auf einander folgen, die Lunge entleert ihre an Kohlensäure reiche Luft und nimmt reine dafür auf, in Berührung mit dieser giebt auch das Blut seine übergroße Menge Kohlensäure ab und sättigt sich mit Sauerstoff. — Macht nun das Herz auch noch so selten Bewegungen und sind die Herzschläge noch so schwach, so gelangt doch jetzt wieder solches Blut in dasselbe, wie es zur Unterhaltung des Lebens völlig tauglich ist. Mit den nächsten Pulsschlägen wird die Herzsubstanz mit solchem Blute versorgt, und nun schlägt das Herz kräftiger und öfter, dann gelangt das sauerstoffreiche und kohlensäurearme Blut in das Gehirn und Rückenmark, und diese werden neu belebt und endlich wird der ganze Körper wieder in den früheren lebenden Zustand versetzt. Bei dieser Belebungsmethode hat man noch darauf zu achten, daß man dies Rollen des Körpers und das Drücken recht ruhig und ohne Hast ausführt; man darf nicht öfter als sechszehn Mal in der Minute athmen lassen, also so oft wie ein gesunder Mensch athmet, darf aber die Bewegungen nicht aussetzen. Wenn möglich, reibt man die Glieder des Verunglückten tüchtig, weil auch dieser Hautreiz das Nervensystem und die Herzthätigkeit erregt. Die nassen Kleidungsstücke vertausche man mit trockenen. Wie lange man die künstliche Respiration fortsetzen soll, läßt sich nicht im Allgemeinen angeben. In Fällen, in welchen Ertrunkene bis fünf Minuten unterm Wasser waren, traten schon nach den ersten künstlichen Athemzügen wieder die wirklichen ein, in andern Fällen war erst nach dreißig bis vierzig Minuten langer Dauer der künstlichen Respiration das Leben wieder gesichert. Selbst wenn Ertrunkene bis zu zwanzig Minuten unter Wasser waren, ist es gelungen, sie wieder in's Leben zurückzubringen, aber dann hat man sie meist noch länger, selbst mehrere Stunden künstlich athmen lassen, eine Mühe, die sicher nur sehr gering anzuschlagen ist gegen den Gewinn, den sie bringt.

Dieses Verfahren paßt nicht allein für die Wiederbelebung Ertrunkener, sondern auch für die plötzlichen, auf ähnlichen Ursachen beruhenden Todesfälle, so beim Tod durch Erhängen, nach dem Einathmen von Kohlensäure, von Leuchtgas, von Chloroform ꝛc. Die Belebung eines Erhängten geht aus ganz denselben Gründen vor sich, wie die des Ertrunenen, sie sind beide durch Abschluß der atmosphärischen Luft vom Blute und durch Anhäufung der Kohlensäure im Blute erstickt; nur kommt beim Erdrosseln noch hinzu, daß die Blutcirculation im Gehirn gestört ist. Beim Tod durch schädliche Gasarten ist die Gegenwart dieser im Blute Ursache der Unterdrückung der Lebensthätigkeit; wird solchen Verunglückten aber regelmäßig in angegebener Weise Luft zugeführt, so erhält der in das Blut eingeführte Sauerstoff das Leben, wenn auch auf einer niederen Stufe, der

Körper gewinnt aber Zeit, sich der schädlichen Gasarten wieder zu entledigen. Für alle diese Fälle liegen Beispiele von Wiederbelebung vor. Auch bei Vergiftungen mit Opium hat man die Methode von Marshall Hall mit Erfolg angewendet, und sicher wird sie auch bei andern Vergiftungen, so bei der mit Alcohol, bei geringer Blausäurevergiftung u. a. m. den erwünschten Dienst leisten.

Das künstliche Athemholen nach Dr. Silvester's Methode scheint noch wirksamer, als das nach der angegebenen Methode von Hall. Es geschieht auf folgende Weise: man legt den Kranken mit dem Rücken auf eine etwas schräge Fläche, so daß der Kopf ein wenig höher liegt, und erhebt und stützt den Kopf und die Schultern durch ein kleines, festes Kissen oder ein zusammengelegtes Kleidungsstück, das unter die Schulterblätter gelegt wird. Sodann wird die Zunge des Kranken nach vorn gezogen und vor den Lippen festgehalten; ein elastisches Band über die Zunge und unter das Kinn gebunden, ist hierzu am besten, oder es kann auch ein Stück Schnur oder Band darum gebunden werden. Hinter dem Kopfe des Kranken stehend, ergreift man nun die Arme desselben dicht über den Ellenbogen, zieht sie sanft und fest aufwärts über den Kopf und hält sie fest aufwärts gestreckt etwa zwei Secunden lang, wodurch Luft in die Lunge gezogen wird. Dann führt man die Arme des Kranken abwärts und drückt sie sanft, aber fest zwei Secunden lang gegen die Seiten der Brust (wodurch Luft aus den Lungen getrieben wird). Dies wiederholt man abwechselnd zehn Mal in der Minute, bis eine beständige Athembewegung wahrgenommen wird. Sowie dies der Fall ist, hört man mit künstlichen Athmungen auf und sucht die Körperwärme und den Blutumlauf anzuregen. — Die Wiederbelebungsversuche können auch mit Hülfe des von Hauke construirten Respirationsapparates vorgenommen werden, welcher eine künstliche Athmung dadurch herstellt, daß verdichtete Luft mit Hülfe eines Blasebalges in die Lungen eingetrieben und wieder herausgesogen wird.

Beim Wiedererwachen lasse man von Zeit zu Zeit mit den Belebungsversuchen nach und setze sie dann in etwas milderer Weise bis zur Rückkehr des vollen Lebens fort. Ist's möglich, so flöße man dem Erwachenden kaltes Wasser oder Wein ein. Nach der Wiederbelebung sich einstellender Schlaf und Schweiß müssen ungestört bleiben. — Blieben die Rettungsversuche fruchtlos, so lasse man den Verunglückten, wohl abgetrocknet und in Decken gehüllt, aber mit unbedecktem Gesicht, im warmen Zimmer liegen und beobachte ihn, bis zum Eintritt der Leichenerscheinungen (s. S. 417). Diese Vorsicht ist nöthig, weil bisweilen der Scheintodte erst dann erwacht, nachdem die Rettungsversuche eingestellt sind und er sich in Ruhe und Stille befindet.

a) **Erwürgte** und **Erhängte** sind sofort von dem den Hals einschnürenden Stricke oder Bande zu befreien, wobei aber die Vorsicht anzuwenden ist, daß der Erhängte nicht zur Erde fällt. Hierauf werden, so schnell

als möglich, alle fest anliegenden und schnürenden Kleidungsstücke locker gemacht und nun die vollständige Entkleidung vorgenommen. Man lagere den Erdrosselten mit erhöhtem Kopf und Oberkörper und Herabhängen der Füße, besprenge das Gesicht mit kaltem Wasser, wehe kühle Luft zu und verfahre übrigens wie vorher beim Scheintodten angegeben wurde.

b) Der **Ertrunkene** ist möglichst schnell, aber ohne Gewaltthätigkeit, aus dem Wasser zu entfernen; alles starke Rütteln, Rollen und Stürzen auf den Kopf muß unterbleiben; dagegen ist Nase, Mund und Rachen sorgfältig von Schlamm, Sand und Wasser zu reinigen (auch durch Einspritzungen lauwarmen Wassers) und hierauf werde der Scheintodte, wenn's im Freien nicht warm genug ist, in das nächste warme Lokal getragen (nicht gefahren), hier schnell (durch Aufschneiden der Kleider), aber vorsichtig und ohne vieles Rütteln und Umwenden gänzlich entkleidet, und anfangs so auf die Seite gelegt, daß der Oberkörper herabhängt und das Wasser aus dem Munde abfließen kann. Dann lagere man ihn mit etwas erhöhtem Oberkörper und mit herabhängenden Beinen. Hierauf ist der Scheintodte mit warmen Tüchern abzutrocknen, in wollene Tücher oder Decken zu hüllen und man stelle nun die oben angegebenen Belebungsversuche an. Inzwischen ist ein warmes Bad zu bereiten und in diesem der Ertrunkene zu reiben, zu bürsten, mit kaltem Wasser anzuspritzen u. s. f. Auch das Kitzeln des Rachens mit dem Finger oder einem Federbarte, um Erbrechen zu erregen, ist vortheilhaft.

c) **Erstickte** (besonders in Kohlenoxydgas, Kohlensäure, Cloakengas) müssen so schnell als möglich aus dem schädlichen Gase entfernt und in eine reine, durch geöffnete Fenster und Thüren sich fortwährend erneuernde Luft gebracht werden. Alle festanliegenden Kleidungsstücke sind zu entfernen, der völlig entkleidete Scheintodte wird in eine halbsitzende Lage mit erhöhtem Oberkörper und herabhängenden Füßen gebracht und nun durch die oben angegebenen Belebungsversuche in's Leben zurückgerufen. — Bei Erstickung durch Kohlendunst ist Husten durch reizende Einathmungen (von Essig oder Chlordämpfen) zu erzeugen; auch thun hier Eisumschläge auf den Kopf, Reibungen des Körpers mit Eis und Schnee, kalte Begießungen gute Dienste. Neuerlich ist auch mit gutem Erfolge die Transfusion angewendet worden; nur muß sie wiederholt angewendet und mit der künstlichen Respiration verbunden werden. — Bei Erstickung in Cloakenluft (Schwefelwasserstoffgas) ist das Einathmen von Chlor zu empfehlen (ein mit Chlorwasser oder Chlorkalklösung getränktes Tuch vor den Mund zu halten).

d) Vom **Blitz** Getroffene müssen schnell von dem Orte des Unglücks entfernt, entkleidet und in einer halbsitzenden Stellung in warme Decken gehüllt werden. Hierauf sind die obigen Erweckungsversuche anzustellen und besonders das künstliche Athmen einzuleiten. Auch hat man bei solchen Verunglückten das Erdbad mit Erfolg angewendet. Man legt den nackten Scheintodten (eine Stunde lang und darüber) in frischgegrabene Erde, bedeckt ihn, mit Ausnahme des Kopfes, locker mit derselben und macht nebenbei noch Belebungsversuche (durch Lufteinblasen).

e) **Erfrorene** verlangen eine besondere Behandlung. Die Einwirkung großer Kälte auf den gesammten Körper (am häufigsten bei Solchen,

die Spirituosa genossen und sich im Freien zum Schlafen hingelegt hatten) führt zuvörderst einen Scheintod herbei, der nach längerer oder kürzerer Zeit, wenn keine Erwärmung erfolgt, in wirklichen Tod übergeht. Um einen solchen Scheintodten wieder in das Leben zurückzurufen, darf man denselben ja nicht etwa schnell erwärmen, sondern nur ganz allmählich aufthauen. Auch muß er vorsichtig angefaßt werden, damit kein Glied zerbricht. Man bringe ihn an einen schaurigen Ort (ungeheizte Stube), entkleide denselben und bedecke ihn bis auf die Nasenlöcher und den Mund mit Schnee (oder gestoßenem Eis), ersetze den ablaufenden Schnee so lange mit frischem, bis die Haut aufthaut und die Glieder beweglich werden. Erst wenn sich die Lebenswärme in der Haut wieder einstellt, entferne man den Schnee (in Ermangelung desselben eiskaltes Wasser) und frottire den ganzen Körper mit kalten Tüchern. Jetzt kann man auch die Temperatur des Ortes allmählich erhöhen, endlich ein lauwarmes und warmes Bad nehmen lassen und die beim Scheintode üblichen Belebungsversuche anstellen.

B. Behandlung von Verletzungen.

Unser Körper kann durch sehr verschiedenartige Ursachen, wie: durch Stoß, Schlag, Druck, Fall, Zerrung, Reibung, Schuß, Stich, Hieb, Schnitt, Verbrennung, Frost, in der Neuzeit am häufigsten durch Maschinen, die mannigfaltigsten Verletzungen erleiden. Bei diesen können äußere und innere Organe, die Haut, Knochen, Blutgefäße, Nerven u. s. w. mehr oder weniger zerstört sein und darnach muß sich natürlich die Behandlung richten. Von allen Erscheinungen bei Verletzungen verlangt einen sofortigen Eingriff die etwa vorhandene

Blutung, bei welcher das Blut aus den Pulsadern (Arterien) oder aus den Blutadern (Venen) herausströmen kann. Ist die Blutung sehr stark und spritzt das Blut im Strahle (aus einer Pulsader) hervor, so drücke man die blutende Ader, und zwar wenn's geht, in der Wunde selbst mit dem Finger oder mit irgend einem Gegenstande, der gerade zur Hand ist, so lange zu, bis chirurgische Hülfe kommt. Oder man binde, wo es geht, das Glied oberhalb der Verletzung, nämlich nach dem Herzen zu, fest zusammen. — Schwächere Blutungen lassen sich durch Kälte (Eis, Schnee, kaltes Wasser), sowie durch äußere blutstillende (stiptische) Mittel, unter denen das Eisenchlorid noch das beste ist, stillen.

An das **Blutversprechen** können nur Dumme glauben. Daß Blutungen ganz von selbst still stehen, kommt daher, daß die zerstörten blutenden Gefäße sich zurück- und zusammenziehen, wohl auch ganz zusammenfallen und nun mit einem Blutpfropfe (d. i. ein Gerinnsel aus

Blutfaserstoff) verstopfen. Auch kann das ausgeflossene Blut, indem es fest wird (gerinnt), eine Art Deckel über den Oeffnungen der verletzten Gefäße, durch welche das Blut ausströmt, bilden und so den weitern Blutausfluß hemmen. Die meisten *Blutungen im Innern* **des Körpers** werden auf diese Weise von der Natur gestillt.

Bei **inneren Blutungen** (in Höhlen oder Organen) scheidet sich gewöhnlich das *ausgeflossene Blut*, wenn es nicht sofort aus dem Körper entfernt wird, wie das aufgefangene Blut beim Aderlasse, in einen festen und einen flüssigen Theil, es gerinnt (sein Faserstoff wird fest); doch bleibt es bisweilen auch flüssig. Im letzteren Falle werden nach Auflösung der Blutkörperchen die Blutbestandtheile allmählich aufgesogen und wieder in den Blutstrom geschafft. Die Blutfarbe bleibt dabei nicht selten zurück und färbt die Stelle der Blutung entweder bleibend oder eine Zeit lang bald schwärzlich oder grünlich, bald bräunlich oder gelblich, so daß sich dann später entweder gar keine Spur mehr von der Blutung oder nur eine gefärbte Stelle zeigt. Gerann aber der Faserstoff des ausgeflossenen Blutes, dann können die Folgen sehr verschiedene, mehr oder weniger heilsame sein. Jetzt ist es nämlich möglich, daß es zur Bildung eines neuen Gewebes, eines weicheren oder härteren Fasergewebes, kommt, welches zeitlebens dort, wo es entstand, bleibt, gewöhnlich ohne weitere Beschwerden zu machen, und welches sehr oft den Blutfarbstoff in verschiedener Färbung (roth, gelb, braun, schwarz) in sich zurückhält. Auf diese Art findet sich später da, wo die Blutung stattfand, eine härtliche (narbige) und nicht selten gefärbte Stelle. — Auch kann es geschehen, daß das geronnene Blut zu einer dunklen, harten, sogar kalkigen Masse eintrocknet, und dann nicht mehr entfernt wird. — In andern Fällen erweicht das Faserstoffgerinnsel zu einer dicklichen, eiterähnlichen Flüssigkeit, die durch Fäulniß in eine ätzende, zerstörende Jauche umgewandelt werden und so zur Verschwärung Veranlassung geben kann. Auf diese Weise entsteht bisweilen da, wo Blut austrat, eine eiternde, geschwürige Stelle, die aber dann, wie später gezeigt werden wird, durch die Natur ebenfalls geheilt werden kann. Hiernach kann es also bei Blutungen kommen: zur vollständigen Aufsaugung des Blutes, zur Bildung härtlicher Stellen durch Eintrocknung oder Fasergewebsbildung, zur Vereiterung oder Verschwärung.

Bei allen Verletzungen (bei Schnitt-, Stich- und Schußwunden, Quetschungen, Brauschen, Verstauchungen, Verrenkungen, Knochenbrüchen, sowie bei Verbrennungen und Erfrierungen) ist stets das zuerst anzuwendende Mittel „die **Kälte**“, in Gestalt kalter Ueberschläge von Eis, Schnee, kaltem Wasser (am besten in eine Blase gefüllt). Sie stillt nicht nur die etwa vorhandene Blutung (wenn diese nämlich nicht gar zu stark ist), sondern mindert auch die nachfolgende Entzündung. — Gegen das, einige Tage nach Verletzungen bisweilen auftretende, mildere oder heftigere *Wundfieber* (manchmal mit nervösen Erscheinungen, Phantasiren) braucht nur kühlendes Getränk und milde Diät angewendet zu werden.

Man hüte sich ja *Arnicatinctur* auf wunde Stellen zu bringen, weil dadurch eine bis zum Brande und Tode sich steigernde Entzündung veranlaßt werden kann. Ueberhaupt ist *Arnica* ein ganz und gar unnützes Mittel bei Verletzungen, und wenn sie geholfen haben soll, so ist nicht sie, sondern das dabei gleichzeitig angewendete kalte Wasser oder das Einreiben Schuld daran.

1) *Bei kleinern* **Schnitt-** und **Hiebwunden** drücke man, nach Stillung der Blutung, die Wundfläche an einander und halte sie durch Heftpflasterstreifen dauernd zusammen. Größere Wunden schließt der Arzt durch Nähte. Natürlich muß der verletzte Theil ruhig und in einer solchen Lage erhalten werden, daß die Wunde nicht wieder zu klaffen beginnt. — Alle Wunden sind durch einen Strahl kalten Wassers zuvörderst zu reinigen. — Die *Heilung der Wunden* kommt auf doppelte Weise zu

Stande, durch die sogen. erste und die zweite Verheilung. Bei der **ersten, unmittelbaren Heilung** oder Vereinigung (prima intentio), **ohne Eiterung**, kleben die sich einander berührenden, allmählich aufquellenden und sich schleimig erweichenden Wundflächen anfangs mittels einer zähen aus dem Blute stammenden Flüssigkeit zusammen. Nach und nach verschmelzen sie aber durch neugebildete Bindegewebszellen und Fasern, sowie durch Sprossenbildungen an den Blutgefäßen, welche aus der einen Wundfläche in die andere hinüberreichen. — Die **zweite** oder **mittelbare Verheilung** (secunda intentio) kommt mit Hülfe von Eiter und Fleischwärzchen (Granulationen) zu Stande. — Der **Eiter** ist eine dickliche, rahmige, gelbliche Flüssigkeit, welche aus Zellen (**Eiterkörperchen**) und aus der **Intercellularflüssigkeit** (aus Wasser, Eiweiß, Salzen und Extractivstoffen) besteht. Die Zellen des Eiters gleichen ganz und gar den farblosen Blutkörperchen (s. S. 203), sowie auch der jungen Brut von Epithel- und Bindegewebszellen. Sie stammen aber auch theils aus dem Blute (sind ausgewanderte und durch die dünnen Gefäßwände hindurchgetretene farblose Blutzellen), theils bilden sie sich durch endogene Zellenbildung und Theilung aus den Epithelzellen und Bindegewebszellen hervor (s. S. 207). Die Eiterzellen können verschrumpfen, zerfallen, verkäsen (eine bröcklich-schmierige Masse bildend), verfetten und verkalken (grützbreiartig werden), verfaulen (zu **Jauche**). Die **Fleischwärzchen** oder **Granulationen** sind kleine körnerartige, wie rohes Fleisch aussehende, leicht blutende Geschwülste (Neubildungen), welche auf eiternden Flächen emporwachsen. Die Bildungsstätte derselben ist immer das Bindegewebe; aus diesen entwickelt sich das Keimgewebe der Wärzchen und dieses besteht: aus jungen Zellen (welche Abkömmlinge der Bindegewebskörperchen sind), eingebettet in neugebildete homogene Grundsubstanz hervorgewachsen aus dem Strome des Bindegewebs) und aus reichlichen Gefäßneubildungen (stammend aus den Gefäßen des Mutterbodens). Die Granulationen können sich entweder wieder zurück bilden (durch fettige oder eiweißige Entartung, schleimige Verflüssigung, jauchigen Zerfall) oder sich (unter Spindelzellenbildungen und faseriger Zerspaltung der Zellenkörper) zu bleibendem Gewebe umbilden und zwar zu Epithel und Binde- oder Narbengewebe, wodurch die Wunde zur Heilung gebracht ist.

2) Bei **Verstauchungen** im Gelenk (wobei die Gelenkenden der Knochen auf einen Augenblick auseinanderweichen, sofort aber in ihre natürliche Lage zurückspringen, die Gelenkbänder aber ausgedehnt und sogar zerrissen werden), die sich dadurch von Verrenkungen unterscheiden lassen, daß der Kranke sofort nach dem Stauche sein verletztes Glied ganz ordentlich, wenn auch unter Schmerzen, bewegen kann, was bei der Verrenkung unmöglich ist, hüte man sich ja vor dem beliebten sogenannten Ausziehen des Gliedes, da dieses die Folgen der Verstauchung erst recht gefährlich machen kann. Am besten und schnellsten tritt man den Nachtheilen einer Verstauchung entgegen, wenn man das verstauchte Gelenk so lange ruhig hält und mit kalten Ueberschlägen bedeckt, bis aller Schmerz bei der Bewegung daraus weg ist. Hierauf wickele man noch einige Zeit eine warme (Flanell-) Binde darum.

3) Bei **Verrenkungen**, — wo die sonst im Gelenke möglichen Bewegungen ganz unmöglich sind und jeder Versuch zum Bewegen Schmerzen

macht, — ziehe man stets den besten Chirurg zu Rathe und vertraue sich nicht unwissenschaftlichen Barbieren und Quacksalbern an, da diese gar nicht selten das verrenkte Glied trotz aller Manipulation doch uneingerichtet lassen und für immer unbrauchbar machen. Als gehörig wieder eingerichtet betrachte man dasselbe nur dann, sobald alle die im Gelenke möglichen Bewegungen, wenn auch gleich nach der Einrichtung nur unter Schmerzen, auszuführen sind. In der Noth könnte der Laie die Einrichtung dadurch versuchen, daß er das verrenkte Glied zuvörderst nach derjenigen Richtung mit Kraft hinzieht, nach welcher es hinsteht und dann, ist es dadurch beweglich geworden, schnell in seine ordentliche Stellung zu bringen sucht. — Der Unterkiefer kann sich nach vorn verrenken und dies giebt sich dadurch zu erkennen, daß der Mund offen stehen bleibt und nicht wieder geschlossen werden kann (d. i. die Mundsperre). Durch starkes Herabziehen des Kiefers und, ist dieser dadurch beweglich geworden, durch Hinterwärtsschieben desselben, läßt sich diese Verrenkung einrichten. Früher suchte man dies durch eine tüchtige Maulschelle bisweilen zu erreichen. — Verrenkungen an der Wirbelsäule kommen selten vor und ziehen den Tod oder Lähmungen der Arme oder Beine nach sich. Die äußerst gefährliche Verrenkung zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel kann dadurch zu Stande kommen, wenn Kinder von Erwachsenen beim Kopfe in die Höhe gehoben werden. — Im Schultergelenk kommen am häufigsten Verrenkungen vor (besonders durch Fall auf den ausgestreckten Arm) und veranlassen Mißgestaltung der Achsel. — Am seltensten kommen Verrenkungen im Hüft-, Knie-, Fuß- und Ellenbogengelenke vor.

4) Bei **Knochenbrüchen**, wo der verletzte Theil plötzlich nicht mehr zu gebrauchen und an einer schmerzenden Stelle, wo sich kein Gelenk befindet, widernatürlich beweglich geworden ist und widernatürliche Lagen annimmt (bisweilen unter Knistern), lagere man, bis zur Ankunft des Chirurgen, das kranke Glied auf einer festen Unterlage so, daß es nicht mehr schmerzt und sich nicht verschieben kann, und wende kalte Umschläge auf die Bruchstelle an. Von den Brüchen heilen die des Schenkelhalses (d. i. der oben am Oberschenkelknochen zwischen dem Kopfe und dem großen Rollhügel desselben befindliche Theil) am schwersten und hinterlassen in der Regel Hinken. Die Ursachen dieses Bruches sind gewöhnlich ein Fall auf den großen Rollhügel oder ein Fehltritt in eine Vertiefung, wobei das Bein einen bedeutenden Stoß erleidet.

Die ersten Hülfeleistungen bei Knochenbrüchen, welche gar nicht selten auf die spätere Heilung gut oder schlecht einwirken können, lassen den Verunglückten in der Regel Laien angedeihen und deshalb sollen hier die dabei zu befolgenden Grundsätze kurz besprochen werden. — Was zunächst den Transport des Verletzten betrifft, so ist dieser vorzugsweise bei Brüchen von Rumpf- und Beinknochen von Wichtigkeit. Denn bei Brüchen am Arme weiß sich der gehende oder fahrende Kranke in der Regel selbst zu helfen, indem er das verletzte Glied durch den andern, gesunden Arm so lange unterstützt, fest und ruhig hält, bis ein Verband angelegt werden kann. Erleichtern läßt sich diese Unterstützung durch eine Schlinge (Mitella), welche um das verletzte Glied und den Hals geschlungen, und aus einem Handtuche oder großen dreizipfligen Halstuch gebildet wird, dessen Enden am Nacken zusammengebunden werden. Man achte hierbei darauf, daß diese Schlinge vorn an der Brust nicht zu hoch hinauf oder zu tief herab reiche, sondern dem Arme eine recht bequeme Lage gestatte. — Bei Beinbrüchen kommt der Verletzte bisweilen auch in den Fall, sich ohne Beihülfe selbstständig eine kurze Strecke weit fortbewegen zu müssen. Dann kann er dies nur dadurch bewerkstelligen, daß er auf den Boden sitzend (gewöhnlich rückwärts) fortrutscht, indem er sich theils mit den Armen, theils mit dem unverletzten Beine behutsam fortschiebt und das gebrochene Glied nachzieht. Wäre noch Jemand zur Hand, dann kann dieser das ge-

brochene Glied durch seine Hände oder ein Bretchen, ein Tuch ꝛc. unterstützen, muß dabei aber den Bewegungen des Verletzten mit großer Vorsicht folgen. — Auch das Aufheben des Verletzten von der Stelle, wo er liegt, auf ein Transportmittel, wie auf eine Trage, Bahre, einen Wagen, einen Schlitten, ein Bret, eine Matratze, einen Strohsack u. s. f., verlangt außerordentliche Behutsamkeit, damit nicht blos großer Schmerz, sondern auch eine gefährliche Verschiebung des zerbrochenen Knochens vermieden werde. Meist sind mindestens vier Personen zum Aufheben nöthig, von denen zwei das gebrochene Glied in seiner ruhigen Lage sichern, während die andern Beiden den Rumpf des halbsitzenden und seine Arme um den Nacken der Tragenden legenden Kranken in der Weise erheben, daß sie ihre Hände unter den Rücken und das Gesäß desselben schieben. Natürlich müssen beim Aufheben und Forttragen des Kranken alle dabei behülflichen Personen ganz gleichmäßig (am besten auf Commando) und so behutsam als möglich handeln. Ebenso muß das Niederlegen des Verunglückten sehr vorsichtig geschehen. Von großem Vortheil ist es, wenn beim Aufheben und Fortschaffen des Kranken das gebrochene Bein auf ein Bret von der Länge des ganzen Beines gelegt und locker befestigt wird. Im Nothfalle, wo blos eine Person zum Fortschaffen des Kranken vorhanden ist, läßt sich dies nur dadurch ermöglichen, daß letzterer von ersterer mit herabhängenden Beinen auf dem Rücken fortgetragen wird. Stehen zwei Personen zur Verfügung, dann kann der sitzende Kranke seine Arme um die Nacken der Träger legen, und diese fassen sich einander unter dem Gesäße und Oberschenkeln desselben fest bei den Händen. Ein Stuhl, auf welchen der Kranke gesetzt werden kann, erleichtert den Transport, nur muß auch dabei stets die größte Aufmerksamkeit auf das gebrochene Glied verwendet werden, damit dieses keine Erschütterungen, Schwankungen und Verschiebungen erleide. — Das Entkleiden des Verletzten, welches mit der größten Vorsicht und erst dann geschehen muß, wenn derselbe an den Ort seines Bleibens gebracht und auf eine feste Unterlage gelegt worden ist, fange an den verletzten Theilen an und bestehe am verletzten Gliede im Aufschneiden oder Auftrennen der Nähte der Kleidungsstücke, doch geschehe dies stets mit der größten Behutsamkeit, damit ja keine Erschütterung und Verschiebung des Bruches stattfinde. Durch geronnenes Blut angetrocknete Kleider sind durch Wasser anzufeuchten und dann nach ihrer Aufweichung sanft abzulösen. Am besten ist es, wenn das Entkleiden den Aerzten überlassen wird. — Die vorläufige Lagerung des Verletzten, bis zu der Zeit, wo der Arzt ein kunstgerechtes Lager bereitet, ist bei Beinbrüchen so einzurichten, daß der Verletzte so wenig als möglich Schmerz empfindet und das gebrochene Glied eine bequeme und sichere Lage einnehmen kann, welche eine Verschiebung des gebrochenen Knochens nicht aufkommen läßt. Am brauchbarsten dazu sind gut gearbeitete Matratzen oder gleichmäßig gestopfte Strohsäcke. — Ist bei einem Knochenbruche ärztliche Hülfe in der Nähe und kann der Verband bald angelegt werden, dann wird jede weitere örtliche Behandlung überflüssig. Nur wenn diese Hülfe lange auf sich warten läßt, sind zur Milderung der eintretenden Entzündung kälte Umschläge (von Eis, Schnee, Wasser) von Vortheil.

5) Bei allen **Verbrennungen** ist im Anfange die sofortige und ununterbrochen (bis zum Aufhören des Schmerzes) fortgesetzte Anwendung kalter Ueberschläge am vortheilhaftesten; das Auflegen geschabter Kartoffeln u. s. f., feuchter Erde ꝛc. wirkt ebenfalls durch Kälte. Später sagt die Bedeckung der verbrannten Stelle mit weicher (alter) Leinwand, die mit frischem ausgelassenem Rindstalge (oder frischer ungesalzener Butter, Sahne oder Oel und Eidotter, Leinöl und dergl.) fett bestrichen ist und öfters gewechselt werden muß, am meisten zu. — Verbrennungen zeigen sich in ihren Folgen nach dem Grade und der Dauer der einwirkenden Hitze verschieden. Entweder es entstehen blos rothe entzündete und etwas geschwollene Flecke, oder es bilden sich mit wässeriger gelblicher oder auch eiteriger Flüssigkeit gefüllte Blasen auf entzündeten, später bisweilen geschwürig werdenden Stellen, oder das Verbrannte wird zu einem härtlichen, sogen. Brandschorfe umgewandelt, der sich mit Hülfe einer neuen Entzündung und Eiterung allmählich losstößt und eine wunde eiternde Stelle hinterläßt, welche allmählich vernarbt. — Die Brandblasen, wenn sie nicht vertrocknen, können nach einigen Tagen aufgestochen und entleert, sodann aber mit Fettigem überdeckt werden. Sind in Folge von Verbrennungen Hautstellen, die einander gegenüber liegen (wie an den Fingern, am Nasenloche und Munde, Arm und Brust), wund geworden, so dürfen sich dieselben

ja nicht berühren, weil sie sonst mit einander verwachsen. Es müssen deshalb stets mit Fett bestrichene Leinwandstücken zwischen die einander zugewandten Wundflächen gelegt werden. — Bei Verbrennung mit Schießpulver müssen die Pulverkörner sofort oder während der Eiterung der verbrannten Stelle mit einer Nadel oder einem feinen Messerchen herausgehoben werden wenn sie nicht zeitlebens dableiben sollen.

6) Bei der Behandlung **erfrorener Glieder** ist die Vorsicht anzuwenden, nur ganz allmählich durch Schnee- und Kaltwasserumschläge die Wiederbelebung zu erzielen und dann erst Wärme, aber auch allmählich steigend, anzuwenden. — Die in leichterem Grade erfrorenen, sogenannten erbällten Glieder (Frostbeulen) müssen schon im Sommer und Herbst fleißig mit spirituösen Mitteln (Kampher- und Seifenspiritus, Opodeldoc, flüchtigem Liniment, Steinöl mit Spirituösem vermischt, Salz und Spiritus) gewaschen, bei Beginn der Kälte aber hübsch warm gehalten und (wenigstens in der Nacht) mit milden Salben (ausgelassenem Rindstalg) oder mit Tischlerleim oder Collodium überzogen werden. — Durch die Kälte werden die Haargefäße an der Oberfläche des Körpers entweder so zusammengezogen, daß alles Blut herausgetrieben wird und der erfrorene Theil ganz weiß aussieht, oder das Blut stockt in den gelähmten und erweiterten Haargefäßen, so daß der Theil eine blaurothe Farbe bekommt. — Um nicht auf der Haut Frostbeulen zu bekommen, vermeide man den schnellen Wechsel zwischen großer Kälte und großer Hitze, trete nicht aus der kalten Luft sofort an den heißen Ofen.

7) **Wunde** (eiternde) **Stellen** (durch Aufreiben, Aufliegen u. s. w. entstanden) sind vor allen Dingen durch öfteres Abspülen mit lauem Wasser oder Baden recht rein und nicht kalt, sondern stets mäßig warm zu halten, von umgebenden Schorfen und Grinden behutsam zu befreien und mit Charpie oder alter weicher Leinwand, die mit frischem ausgelassenem Rindstalge fett bestrichen ist, zu bedecken. Rothe schwammiglockere Wucherungen sind mit Höllenstein zu bestreichen. — Eine ganz enorme Reinlichkeit verlangen geschwürige Stellen (mit mißfarbiger übelriechender Absonderung), weil von diesen aus jauchige Flüssigkeit ins Blut treten, dasselbe vergiften und so tödten kann. Sehr oft ists nöthig die Geschwürsfläche öfters mit Höllenstein zu überstreichen und mit warmen (Brei- oder Wasser-) Ueberschlägen oder milden Salben (ausgelassenem Rindstalge) zu bedecken. Sehr ist das Ueberdecken solcher Stellen mit in Carbolwasser (wässeriger Lösung der Carbolsäure 1 : 50 bis 1 : 100) getauchten Compressen, oder mit baumwollener Watte (s. S. 546) zu empfehlen. Die Carbolsäure (aus Steinkohlentheer bereitet, in flüssiger und krystallinischer Form) tödtet die in der Luft enthaltenen Keime und schützt so die Wunde vor Fäulniß erzeugenden Parasiten.

8) Der **Fingerwurm** (Panaritium), böser Finger, der durch kleine Verletzungen (Ausreißen eines Neidnagels, Nadelstich, Einstechen eines Splitters) am Nagelgliede eines Fingers, aber auch ohne alle nachweisbare Ursache entstehen kann, ist bald eine leichtere und oberflächlichere, bald eine heftige und tiefe (bis zur Knochenhaut und zum Knochen dringende) Entzündung in der Gegend der Fingerspitze. Diese Entzündung, bei welcher der Finger sehr schmerzt, schwillt und sich röthet, geht stets in Eiterung über und des-

halb sind auch warme (Brei-) Umschläge und Handbäder, weil sie die Eiterung befördern, die nöthigsten Hülfsmittel. Hat sich dann auf der rothen Haut eine weiche weiße Stelle gebildet, so ist in diese einzustechen oder einzuschneiden, um den angesammelten Eiter zu entleeren. Sitzt der Eiter unter dem Nagel, dann schabe man denselben mit einem Stückchen Glas an einer Stelle ganz dünn und mache eine Oeffnung in denselben. Bis zur völligen Heilung ist der Finger öfters zu baden, überhaupt recht rein und warm zu halten und die wunde Stelle mit weicher fettbestrichener Leinwand zu überdecken. Bei sehr heftiger und tiefgreifender Entzündung beschleunigt ein tüchtiger und zeitig gemachter Einschnitt die Heilung.

9) **Unterleibsbrüche**, welche nach der Stelle, wo sie am Bauche zum Vorschein kommen, als Leisten-, Schenkel- und Nabelbrüche u. s. f. bezeichnet werden, bestehen darin, daß Eingeweide der Bauchhöhle, besonders Dünndarm und großes Netz, durch erweiterte Oeffnungen in der Bauchwand (Leisten- und Schenkelkanal, Nabelring), von einem Bauchfellbeutel (Bruchsacke) umhüllt, aus ihrer Höhle heraus- und äußerlich am Bauche hervortreten, wo man sie aber stets noch von der gesunden Bauchhaut überdeckt, als kleinere oder größere Geschwülste sehen oder fühlen kann.

Plötzlich und durch eine einzige Anstrengung entsteht kein Bruch, wohl aber durch allmählich und fortgesetzt wirkenden Druck und Zug am Bauchfelle. Manche Brüche sind angeboren Meist werden die Bruchschäden erst, nachdem sie längere Zeit schon bestanden haben, bemerkt, gewöhnlich in Folge von Schmerz an der Bruchstelle, beim Heben, Husten, Niesen, Gähnen u. s. w. Als Bruch ist nun eine Geschwulst am Bauche zu erkennen, wenn sie beim Drucke oder, wenn sich Patient auf den Rücken legt, von selbst vergeht (d. h. die im Bruche befindlichen Eingeweide in die Bauchhöhle zurücktreten), beim Husten, Pressen wieder zum Vorschein kommt und dabei dem aufgelegten Finger eine Erschütterung mittheilt. — Die Beschwerden, welche ein Bruch veranlassen kann, sind: schmerzhaftes Ziehen in der Geschwulst und im Bauche, träger Stuhl oder Verstopfung, Kolikschmerzen, Kollern und Poltern im Leibe (wobei der Bruch gewöhnlich stärker hervortritt). — Gefährlich kann ein Bruch werden, wenn er sich einklemmt, d. h. wenn der im Bruchsacke befindliche Inhalt (besonders ein Darmstück) in Folge von Beengung und Einzwängung an und in der Bauchöffnung (Bruchpforte) von seinen in der Bauchhöhle liegenden Parthien abgeschnürt wird. Hier entsteht leicht eine heftige Bauchfellentzündung mit ihren gefährlichen Folgen und die Erscheinungen der Einklemmung (Incarceration) sind: Schmerz im Bruche und Bauche, Verstopfung, Aufstoßen, Würgen, Brechen (selbst Kothbrechen oder Miserere). Um nun durch eine solche Einklemmung nicht in Todesgefahr zu kommen, so müssen Bruchkranke auf die Erscheinungen einer beginnenden Einklemmung ja recht aufmerksam sein und sollten sie diese Erscheinungen (nämlich Schmerz in der gespannten, härtlichen Geschwulst, die vorher beweglich war, jetzt aber unbeweglich und nicht mehr durch Druck zu verkleinern ist) bemerken, so schnell als nur möglich ärztliche Hülfe in Anspruch nehmen, die jetzt durch Zurückbringen (Taxis) des Bruches die Gefahr rasch zu verscheuchen mag. Gelingt die Reposition oder Taxis (das Zurückbringen) des Bruches nicht, dann ist der Bruchschnitt (die Bruchoperation) das

einzige Mittel, um den Kranken vom Tode oder einem widernatürlichen After zu retten.

Allen Bruchkranken ist auf das Dringendste anzurathen, sobald als möglich durch Anschaffung und Tragen eines **passenden** Bruchbandes sich vor allen Beschwerden und Gefahren, die Unterleibsbrüche verursachen können, sicher zu stellen. Der Bruchkranke, der ein passendes Bruchband trägt, empfindet nicht die mindeste Beschwerde mehr von seinem Bruchschaden und kann sich seiner gewohnten Beschäftigung, ja selbst Körperanstrengungen furchtlos unterziehen. Aber freilich muß er sich ein Bruchband schon anschaffen, wenn der Bruch noch beweglich, in die Bauchhöhle zurück zu bringen und noch nicht zu groß ist; es muß ferner das Bruchband ja ganz genau passen und richtig angelegt werden; auch muß er den Stuhlgang stets in Ordnung halten und Excesse im Essen vermeiden. Denn der Zweck eines Bruchbandes ist: nach Zurückbringung der Eingeweide aus dem Bruchsacke in die Bauchhöhle den leeren Bruchsackhals fortwährend zusammenzudrücken, die Bruchpforte zu verschließen und dadurch die Wiedersenkung der durch das Band in der Bauchhöhle zurückgehaltenen Eingeweide in den Bruchsack zu verhindern. — Ein Bruchkranker muß sich aber auch Mühe geben, das richtige Anlegen des Bruchbandes zu erlernen; er muß ferner das angelegte Bruchband sorgfältig überwachen, damit es fest und unverrückt liegen bleibt und keine Eingeweide vortreten läßt. Merkt der Kranke, daß der Bruch unter der Pelote (oder dem Schilde) des Bruchbandes vorfällt, so muß er sofort das Bruchband abnehmen und einen Sachverständigen zu Rathe ziehen, weil dann das Bruchband nicht richtig angelegt ist, oder nicht paßt, oder eine zu geringe Druckkraft besitzt. Sollte bei einem sonst passenden Bruchbande in Folge einer stärkeren Körperanstrengung und Verschiebung des Bandes der Bruch hervortreten, so muß der Kranke das Band sofort abnehmen, sich auf den Rücken legen, mit den Fingern die Eingeweide aus dem Bruchsacke in den Bauch zurückbringen und nun das Bruchband auf's Neue anlegen. Gelingt ihm das Zurückbringen nicht, dann ziehe er den Arzt zu Hülfe. Da die Druckkraft der Bruchbänder beim längeren Tragen abnimmt, so muß darauf geachtet und, sobald das Band nicht mehr fest aufdrückt, schleunigst ein neues angeschafft werden. Erlauben es die Mittel des Kranken, so thut er gut, mehrere Bruchbänder zum Wechsel oder für den Fall der Noth zu besitzen. Der stete Druck eines guten Bruchbandes kann sogar (besonders bei jugendlichen Personen) eine Verwachsung des leeren Bruchsackes und so radicale Heilung veranlassen. — Das fortwährende Tragen des passenden Bruchbandes bei Tag und bei Nacht ist eine unerläßliche Bedingung, um, wo es noch möglich ist, die Verwachsung des Bruchsackes zu erzielen, oder um der Vergrößerung und Einklemmung des Bruches vorzubeugen. Beim Ankauf eines Bruchbandes wende man sich an einen tüchtigen Bandagisten. — Die ausposaunten Pflaster und Salben zur radicalen Heilung der Brüche sind gemeine Geldschneiderei und nur für Dumme.

C. Behandlung von Vergiftungen.

Gift (s. S. 514)*) ist für den Menschen jeder Stoff (mit Ausnahme von Kugeln, Schwertern u. s. w), der schon in geringer Menge schädlich und hemmend auf das Leben des menschlichen Organismus einwirkt und so lebensgefährliche Veränderungen in demselben hervorbringt. Diese Veränderungen treten bei den sogenannten acuten Vergiftungen sofort oder doch bald nach der Einverleibung des Giftes hervor, oder sie kommen, bei den chronischen Vergiftungen, nur langsam zu Stande und bestehen dann in der Verschlechterung des Blutlebens und der ganzen Ernährung. Solcher Stoffe, von gasförmiger, flüssiger oder fester Beschaffenheit, giebt es aber eine Menge, ebensowohl im organischen, im Thier- und Pflanzenreiche, wie im unorganischen Reiche. Sie können durch den Verdauungs- und durch den Athmungsapparat, sowie auch durch die Haut und durch Wunden in das Innere des Körpers gelangen und hier entweder zunächst örtliche Zerstörungen veranlassen oder sofort vom Blute aus eine allgemeine Störung verursachen. — Zu den örtlichen wirkenden Giften gehören vorzugsweise die sogenannten chemisch wirkenden, welche die Gewebe zerstören und zerätzen, die Form und den Zusammenhang der Theile verletzen, heftig reizen und schnell Entzündung und Brand erzeugen. Solche ätzende und reizende Gifte, die übrigens nachträglich auch noch eine allgemeine Störung im Organismus hervorrufen können, finden sich im unorganischen wie im organischen Reiche der Natur vor. Im Mineralreiche sind es hauptsächlich Metallsalze, ätzende Alkalien und starke Säuren; im Pflanzenreiche die scharfstoffigen Substanzen und starke Pflanzensäuren; im Thierreiche die spanischen Fliegen (Canthariden). — Wenn giftige Stoffe dagegen eine allgemeine Störung auf den gesammten

*) In der Wissenschaft definirt man Gifte als solche unorganische, theils künstlich darstellbare, theils im Pflanzenreich oder im normalen thierischen Organismus vorgebildete Stoffe, welche, ohne sich dabei selbst zu reproduciren, durch die chemische Natur ihrer Moleküle unter bestimmten Bedingungen im gesunden Organismus Form und Mischungsverhältnisse der organischen Theile verändern, und durch Vernichtung von Organen oder Störung ihrer Verrichtungen die Gesundheit beeinträchtigen und unter Umständen das Leben aufheben.

Körper ausüben, so wird diese Wirkung ohne Zweifel durch das Blut und die Nerven vermittelt, bisweilen aber erst dann, wenn vorher örtliche Vergiftungserscheinungen auftraten; nicht selten jedoch auch ohne solche. In der Regel bleiben uns diese Veränderungen, welche derartige Gifte im Blute und Nervensystem veranlassen, ganz unbekannt, und in vielen Fällen ist das Gift weder im Blute noch überhaupt im vergifteten Körper wieder zu finden. Auch von diesen allgemein wirkenden Giften finden sich in den beiden Naturreichen ein Menge vor. Vorzüglich sind es die thierischen Gifte, welche hierher gehören, zumal wenn diese durch Wunden direct in den Blutstrom gebracht werden, — Sämmtliche thierische Gifte sind bis jetzt ihrer chemischen Natur nach unbekannt; denn sie sind nicht darstellbar und nicht von den Stoffen, an welchen sie haften, zu trennen. Eben darum weiß man aber auch von ihrer Natur wenig mehr, als eben ihre giftigen Wirkungen. Man kennt weder die Bedingungen ihrer Entstehung, noch die physikalischen und chemischen Eigenthümlichkeiten, die ihnen etwa zukommen. Das Gift ist als solches weder durch Formen, noch durch Reactionen erkennbar, sondern einzig und allein durch seine Wirkungen auf den Organismus. Interessant ist, daß manche dieser Gifte, in das Blut gebracht, tödtlich wirken, während sie ohne Nachtheil in den Verdauungsapparat aufgenommen werden können, wie z. B. das Schlangengift. Das Erkennen einer Vergiftung ist manchmal sehr leicht, manchmal aber fast unmöglich. Argwöhnen muß man eine solche, wenn bei einer vorher ganz gesunden Person plötzlich auffallende und heftige Krankheitserscheinungen auftreten, und zwar besonders dann, wenn dies bald nach dem Genusse einer Speise u. s. w. geschieht.

Bei der Aufnahme von giftigen Stoffen durch die Haut, wenn sie Vergiftungserscheinungen hervorrufen sollen, muß das Gift stets in den Blutstrom gelangen. Der schnellste Weg ist der durch die Blutgefäße selbst, der längere dagegen durch die Saugadern (Lymphgefäße). Bei ersteren kann das Gift unmittelbar in ein Blutgefäß und so in den Blutstrom eintreten (eingeimpft werden), sobald nämlich das Gefäß, wie dies bei Bissen und Stichen der Fall ist, verletzt und dadurch offen ist. Mittelbar dagegen tritt das Gift in das Gefäß und Blut ein, indem es von außen durch die unverletzten Gefäßwände der Haarröhrchen, die ja so ziemlich alle Theile des menschlichen Körpers durchziehen und besonders zahlreich in der äußeren Haut sind, hindurch in den Blutstrom dringt (aufgesogen wird) und in diesem durch die Blutadern zum Herzen fortgeführt wird. Hierbei

muß aber das Gift, wenn es aufgesogen werden soll, auch unmittelbar die Gefäßwand berühren können und deshalb z. B. bei der Haut die hornige Oberhaut (wie bei wunden Stellen, Rissen, Schrunden) fehlen. — Der unmittelbare Eintritt des Giftes wird sehr oft dadurch verhindert, daß das in Folge der Verletzung ausfließende Blut das Gift mit herausschwemmt. Deshalb ist auch das Pockeneinimpfen gewöhnlich fruchtlos, wenn die Impfwunde stärker blutet und durch das Blut die Pockenlymphe weggespült wird. Bei der Aufnahme des Giftes durch die Saugadern, welche in den meisten Fällen wohl nur erst dann vor sich zu gehen scheint, wenn die feinsten Blutgefäßchen das Gift nicht aufnehmen, kommt dasselbe langsamer und auf einem Umwege in den Blutstrom, und zwar deshalb, weil es noch viele Lymphgefäße und Drüsen zu passiren hat, ehe es kurz vor dem Herzen mit der Lymphe in das Blut einströmt. Um den Eintritt des Giftes in den Blutstrom zu verhindern, muß man, wenn das Gift selbst nicht sofort entfernt oder zerstört werden kann, Einschneiden und Aussaugen der Wunde, Aufsetzen von Schröpfköpfen auf dieselbe, festes Zusammendrücken oder Binden des verletzten Gliedes in der Nähe derselben und zwar nach dem Herzen hin in Anwendung bringen. (S. bei Hundswuth.)

Bei Behandlung einer acuten Vergiftung hat man die Aufgabe: „das noch vorhandene Gift so schnell als möglich (durch Brechen oder Abführen, die Magenpumpe) aus dem Körper zu entfernen," oder wo dies nicht vollständig oder rasch genug geschehen kann, „es möglichst unschädlich zu machen": durch chemische Zersetzung desselben (mittelst Gegengifte); durch Vereinigung mit einem andern Stoffe, so daß ein weniger schädliches Product entsteht; durch Einhüllen und Verdünnen. Eiweiß und Gerbstoff (Tannin, Weiden- u. Eichenrinde, grüner Thee, China) sind am meisten in Gebrauch zu ziehen: ersteres bei Vergiftungen durch Mineralsäuren und Metalle (Antimon ausgenommen), weil es mit diesen eine schwer lösliche Verbindung eingeht; letzterer bei den giftigen Alkaloiden (Giftpflanzen) und Antimon. Das Chlor dient für die meisten thierischen Gifte als Gegenmittel, indem es ihnen Wasserstoff entzieht und sie dadurch zerstört. — Schließlich ist den gefährlichen Wirkungen des Giftes durch passende Mittel entgegen zu treten (also der Lähmung durch Erregungsmittel, der Erregung durch Besänftigungsmittel). Die Hauptsache bleibt aber Verhütung der Vergiftungen und deshalb muß man sich gehörig über die Gifte belehren, um sie vermeiden zu können. — Bei chronischen Vergiftungen ist zuvörderst die fernere Aufnahme des Giftes zu verhüten, sodann der kranke Körper durch nahrhafte, leicht verdauliche Kost (Milch), gute Luft, Licht, Wärme und Bäder zu kräftigen.

Nach ihrer Wirkung auf den menschlichen Körper werden die Gifte eingetheilt: I. **Irritirende** (reizende) Gifte, welche Entzündung und Reizung an der Berührungsstelle hervorrufen (im Magen: Schmerz, Erbrechen, Durchfall, großen Durst und Angst). Sie verlangen Verdünnen und Wegschaffen des Giftes. Es giebt: A. Mineralische irritirende Gifte, wie (ätzende) Mineralsäuren (Schwefel-, Salpeter-, Salz- und Oxalsäure); Alkalien (Kali, Natron, Ammoniak, Salpeter); Metalle (Arsenik, Antimon, Quecksilber, Kupfer, Zink, Blei); Metalloide (Phosphor, Chlor, Jod). B. Vegetabilische irritirende Gifte, wie: scharfe Abführungsmittel oder Drastica (Croton, Coloquinten, Gummigutti, Jalappe, Seidelbast, Sadebaum). C. Thierische reizende Gifte: Canthariden (spanische Fliegen). — II. **Nervengifte** (narcotische oder neurotische Gifte), deren Wirkung auf das Nervensystem gerichtet ist, dasselbe entweder widernatürlich erregend oder lähmend; es sind: A. Gehirngifte, welche die Thätigkeit des Gehirns deprimiren (herabsetzen und ganz lähmen) und folgende Symptome erzeugen: Schlafsucht, Betäubung, Verlangsamung des Pulses und Athmens, Sinken der Körperwärme, allgemeine Lähmung. Es giebt: Opium (Hanf), Alcohol, Chloroform, Kohlensäure, Kohlenoxyd (Leuchtgas), Schwefelwasserstoffgas. — B. Rückenmarksgifte, Krämpfe und Lähmung erzeugend, während Bewußtsein und Empfindung wenig oder gar nicht afficirt sind. Hierher gehören: das Strychnin (aus den Krähenaugen, Brechnuß, Ignatiusbohne), Pfeilgifte (asiatische wie Upas Radja und Upas Antjar und amerikanische, Urari oder Woorara, oder Curare, Tincunas), Kokkelskörner (Picrotoxin). C. Gehirnrückenmarksgifte (scharfe Narcotica), wirken auf das ganze Nervensystem störend, mehr oder weniger dabei auf Gehirn und Rückenmark. Es sind: Blausäure und Cyankalium, Nitroglycerin (Glonoin, Sprengöl), Anilin und Nitrobenzol (Nitrobenzin; auch falsches Bittermantelöl und Essence de Mirbane); Belladonna (Toll- oder Wolfskirsche), Stechapfel (Daturin), Bilsenkraut mit Hyoscyamin (mit Scorzonere, Pastinak zu verwechseln), Calabarbohne (die Pupille verengernd), Tabak (mit Nicotin), Nachtschatten (mit Solanin), Schierling (mit Coniin), Goldregen (mit Cytisin), rother Fingerhut (mit Digitalin, ein Herzgift), Sturmhut (mit Aconitin), schwarze Nießwurz (mit Helleborin), Rittersporn (mit Delphinin), weiße Nießwurz (mit Veratrin), Herbstzeitlose (Colchicin), giftige Pilze oder Schwämme (Fliegenschwamm, Speitäufel oder falscher Eierschwamm, Sau- und Satanspilz), Mutterkorn (mit drei Alkaloiden: Secalin, Ergotin und Ekbolin). — III. **Septische Gifte**, blutzersetzende, typhöse; es giebt: A. Thierische: giftige Schlangen (Kreuzotter in Deutschland) mit Viperin, Kröten und Salamander; giftige Insecten, Spinnen, Scorpione, Biene, Wespe, Hornisse, Hummel, Ameise. B. Zersetzungsgifte: Wurst- und Käsegift, giftige Fische, Muscheln und Krebse; Fäulniß- und Leichengift.

a. Mineral-Gifte.

Von den mineralischen Giften, — welche entweder absichtlich oder unabsichtlich, beim Betriebe gewisser Künste und Gewerbe, in unsern Körper gelangen, — rufen am häufigsten Blei,

Kupfer, Arsenik, Quecksilber, Brechweinstein, Phosphor, Jod und ätzende Säuren Vergiftung hervor und diese ist gewöhnlich mit Uebelkeit, starkem Brechen und Leibweh verbunden. In den meisten dieser Fälle ist es von Vortheil, sofort laue Milch, Eiweißwasser, Schleimiges oder Oeliges (nur nicht bei der Phosphorvergiftung) in größerer Menge zu reichen und dabei das Brechen (durch Kitzeln im Rachen oder Brechmittel) zu unterhalten.

1) Bei der **Arsenikvergiftung**, — welche durch Einverleibung von arseniger Säure (weißem Arsenik, Rattengift, Hüttenrauch) oder von arsenig- und arseniksauren Alkalien (Fliegengift) oder von arsenikhaltigen Kupfersalzen (Schweinfurter Grün) und von Schwefelarsen (Operment, Realgar) zu Stande kommt (s. S. 669), stellt sich seltener nach Minuten, meist erst nach einer halben bis ganzen Stunde, fortwährender Speichelauswurf (aber ohne Quecksilbergeruch), heftiges Erbrechen (bisweilen von Blut und weißen Arsenikkörnern, welche auf glühenden Kohlen merklich nach Knoblauch riechen) mit Schlund- und Magenschmerzen, Würgen, Aufstoßen, lebhaftem Durste, Zusammenschnüren im Halse, Schlingbeschwerden, übelriechender schwärzlicher Durchfall, sparsames blutiges Harnen, großer Angst und mit auffälligem Verfallen des Gesichts ein; auch nervöse Symptome und Brustbeschwerden der verschiedensten Art können sich hinzugesellen. — Bei Behandlung dieser Vergiftung sind die Gegengifte so bald als möglich und in bedeutenden Gaben anzuwenden, nachdem man natürlich durch Brechen (Kitzeln im Schlunde) soviel als möglich vom Gifte entfernt hat. So lange dieselben noch nicht zur Hand sind, lasse man viel Milch, laues Zucker-, Honig- oder Eiweißwasser, Oel, laue, fette Fleischbrühe und schleimige Dinge genießen. Das beste Gegengift gegen weißen Arsenik ist das frischgefällte und gut unter Wasser aufbewahrte Eisenoxydhydrat (wenigstens die 20fache Menge des eingeführten Giftes davon zu geben, 2 bis 4 Eßlöffel alle 10 Minuten, warm und mit einigen Tropfen Ammoniakflüssigkeit versetzt zu reichen), oder, was noch besser ist das Magnesiahydrat (durch Vermischen von gebrannter Magnesia mit der 20fachen Menge Wasser), gegen arseniksaure Salze das essigsaure Eisenoxyd. Auch wird das frischgefällte Schwefeleisen mit Zusatz von Aetzmagnesiahydrat gegen die Arsenikvergiftung empfohlen. Sehr gerühmt wird die Fuchs'sche Mischung, bestehend aus: schwefelsaurer Eisenoxydlösung 1 Unze, Magnesia 3 Drachmen und 8 Unzen Wasser; eslöffelweise). Ist das Eisenoxydhydrat nicht schnell genug aus der Apotheke zu haben, so verschaffe man sich den rostfarbigen Schlamm von dem Boden des Ablöschwassers aus einer Schmiede- oder Schlosserwerkstatt. — Die chronische Arsenikvergiftung, bisweilen eine Nachkrankheit der acuten, führt neben schleichenden Darm- und Magenentzündungen eine außerordentliche Abmagerung und Austrocknung des ganzen Körpers mit erdfahlem Aussehen, Hautausschlägen, Ausfallen der Haare und Nägel, herumziehenden Schmerzen, Lähmungen mit sich.

Als Genußmittel wird Arsenik nicht selten, namentlich in den Gebirgsländern von Oesterreich, Steiermark, Tirol und im Salzburgischen, benutzt und es gewöhnen sich Personen, indem sie von kleinen Gaben ganz allmählich zu größeren steigen, an enorme Mengen. Der Zweck, welchen die Arsenikesser verfolgen, ist: Erleichterung des Bergsteigens und

Eitelkeit, weil dieses Arsenikessen voll und rothwangig macht. Auch den Thieren giebt der Arsenikgenuß ein volles, glattes Aussehen. Es wird nämlich durch den Arsenik die Oxydation und so der Stoffwechsel im Körper vermindert, wodurch dieser indirect an Kraft und Leistungsfähigkeit gewinnt.

2) Die **Quecksilber-** (Sublimat-) **Vergiftung** (s. S. 667) gleicht in ihren Magenerscheinungen der Arsenikvergiftung, nur tritt bei der Quecksilbervergiftung noch ein brennender und metallischer Geschmack und Speichelfluß mit Quecksilbergeruch ein. — Die Behandlung besteht in schleuniger Einverleibung schleimiger einhüllender und das Sublimat unlöslich machender Mittel, wie: des flüssigen Eiweißes (doch nicht zu viel, etwa alle zwei Minuten ein Eiweiß mit viel Wasser) oder in Ermangelung desselben Mehl mit Wasser zu einem dünnen Kleister gekocht, Zucker- oder Honig- oder Seifenwasser, Fleischbrühe, Milch, laues Wasser in großer Menge. Während der Genesung darf der Kranke nur von Fleischbrühe, Milch und schleimigen Getränken leben. — Die chronische Quecksilbervergiftung, entweder eine Nachkrankheit der acuten, oder Folge von öfterer Aufnahme kleiner Mengen Quecksilbers, giebt sich durch bedeutende Störung der Gesammternährung mit Mundaffectionen (Speichelfluß, Geschwüren, Schwämmchen, Zahnfleischleiden), Knochenleiden, Hautausschlägen, Drüsenanschwellungen und Nervenaffectionen (Zittern, Lähmungen) zu erkennen.

3) Die **Kupfervergiftung** (s. S. 668) kommt am häufigsten zu Stande durch den Gebrauch kupferner, schlecht verzinnter Gefäße bei Bereitung und Aufbewahrung der Speisen, sowie bei gewissen Gewerken (Messing- und Bronzearbeitern, Münzarbeitern, Bergleuten) und bei Einführung von essigsaurem Kupferoxyd oder Grünspan, milchsaurem, kohlensaurem oder schwefelsaurem Kupferoxyd und von Kupfer-Arsenfarben (Scheel'schem und Schweinfurter Grün). Sie erregt außer Erbrechen (bisweilen von grünlichen Stoffen) auch noch Kolikschmerzen und Durchfall, sowie bitter metallischen, grünspanartigen Geschmack im Munde. Gegenmittel, nach Entleerung des Giftes und zwar in großer Menge anzuwenden, sind: warmes Eiweißwasser, Zuckerstoffe (Syrup, Zucker- oder Honigwasser), Milch, Galläpfelabkochung, Schwefeleisen, frisch bereitetes Eisenpulver, phosphorsaures Natron und besonders Magnesia.

4) **Höllenstein**-Vergiftung erzeugt neben Brechen und metallischem Geschmacke auch noch weiße Flecke auf der Mund- und Rachenschleimhaut. Das Gegenmittel ist eine starke Auflösung von gewöhnlichem Kochsalz, wodurch sich unlösliches Chlorsilber (Hornsilber) im Magen bildet, was durch Brechen zu entleeren ist. Auch Eiweiß (und Milch) ist, wegen Bildung von Silberalbuminat, ein gutes Gegenmittel. — Auch wenn der Höllenstein bei äußerer Anwendung zu heftige Schmerzen erregt, hilft eine Kochsalzauflösung.

5) **Zink-, Zinn-** und **Wismuth**-Vergiftungen werden, nach der Entleerung des Giftes, am besten mit Milch, Eiweiß und schleimigen Dingen behandelt.

6) **Brechweinstein**-Vergiftung verlangt als Gegenmittel Gerbstoff, also: Abkochungen von Eichen- oder Weidenrinde, China, Ratanhia, Kino, Catechu, Galläpfeltinktur, schwarzen Kaffee und einhüllende schleimige Mittel. Am rascheſten hat man den Gerbstoff im chinesischen Thee zur Hand.

7) **Phosphor**-Vergiftung (durch Rattengift, Streichhölzchen), mit Brechen von knoblauchartig riechenden und im Dunkeln leuchtenden Stoffen, verlangt nach einem **Brechmittel** (besonders von schwefelsaurem Kupfer) neben vielem schleimigen **Getränk** (mit Eiweiß) die Anwendung von gebrannter Magnesia und Mehlbrei (ja keine fetten Mittel, welche die Lösung **des Giftes** befördern).

8) **Jod** erzeugt in großer Gabe Uebelkeit, Brennen und Zusammenschnüren im Schlunde, raffende Schmerzen im Magen und Erbrechen gelbgefärbter, das Stärkemehl blau färbender Stoffe. Gegenmittel sind: mehlige Dinge (Stärke, Kleister, Mehlsuppe u. dergl.) und Magnesia.

9) **Aetzende Säuren** (Schwefel- und Salpetersäure, Vitriolöl und Scheidewasser) verlangen Alkalien (besonders Magnesia) mit Milch, Oel, Syrup oder Gallerte, Kalkwasser mit Milch, im Nothfall Seifenwasser, Asche, Soda, Kreide in Wasser; daneben reichliches Trinken von Wasser oder Milch, Schleime, Oele, mehlige Breie. Vor Allem ist das Trinken großer Mengen von Wasser, Eiweiß- und besonders von Seifenwasser zu empfehlen.

10) **Aetzalkalien** (Seifensiederlauge, Potasche, Aetzkalk) sind unwirksam zu machen: durch reichliches Trinken von säuerlichen Getränken, besonders von Limonade aus Citronensaft oder Weinsteinsäure, von Essigwasser, saurer Milch, fetten Oelen, Schleimen und Eiweißwasser.

11) Blei (s. S. 666) erzeugt weit häufiger eine chronische als eine acute Vergiftung und erstere giebt sich hauptsächlich durch Entfärbung des Zahnfleisches, Kolik, Gliederschmerzen, Lähmung und große Abmagerung zu erkennen. Das Zahnfleisch erscheint schieferfarbig und bildet einen schmalen bläulichen Saum um die mißfarbigen (bräunlichen oder schwärzlichen) Zähne. Diese blaugraue Färbung breitet sich nach und nach über die ganze Mundhöhle aus. Der Mund ist trocken, der Geschmack süßlich zusammenziehend, der Durst groß und der Appetit gering, der Athem übelriechend. — Die Bleikolik oder Malerkolik, ein heftiger, bohrender oder schnürender Schmerz in der stark eingezogenen Nabelgegend, ist neben der Zahnfleischentfärbung die gewöhnlichste und am frühesten eintretende Erscheinung der Bleikrankheit. Sie ist von hartnäckiger Stuhlverstopfung und oft auch von ziehenden Schmerzen in den Harnorganen begleitet. — Die Gliederschmerzen oder das Reißen der Bleikranken besteht in lebhaften, periodisch (besonders des Nachts) auftretenden Schmerzen in verschiedenen Gliedern, besonders in den Waden. — Bleilähmungen, welche entweder nach und nach unter Schwergefühl, Müdigkeit, Unbehülflichkeit mit leisem Zittern des Gliedes oder plötzlich mit der Bleikolik eintreten, betreffen ebensowohl die Empfindung wie Bewegung und gehen allmählich in Schwund des gelähmten Gliedes über. — Die Behandlung der acuten Bleivergiftung bestehe zuvörderst in Erregen von starkem Brechen und im Trinkenlassen von Milch und Eiweißwasser, von Bittersalz- und Kochsalzauflösung. Bei der Bleikolik müssen fortwährend warme Umschläge auf den Bauch und öfters warme Klystiere, sodann Abführmittel (Ricinusöl) angewendet werden. Die chronische Bleikrankheit wird bei guter Diät (fette Milch) und reiner Luft, bei Bädern (Schwefelbäder) und Sorge für gehörigen Stuhlgang allmählich getilgt, natürlich muß alles Blei fern bleiben.

12) Das Zinkweiß, welches anstatt des Bleiweißes gebraucht wird, hat weit weniger giftige Eigenschaften als das letztere, übt jedoch mit der Zeit ebenfalls Nachtheile auf den Körper aus. Es ruft nämlich Kratzen im Halse, Kopfschmerz, Appetitmangel, Durst, Drüsenanschwellungen, Kolik und Durchfall, und schließlich Abzehrung hervor. — Die acute Vergiftung (durch Chlorzink) charakterisirt sich durch starkes Erbrechen, weißliche Färbung des Mundes und starken Metallgeschmack. Als Gegengifte dienen besonders: Eiweiß, Gerbstoff, gerbstoffhaltige Abkochungen.

13) Von **Farben** (s. S. 668), die gar nicht selten bei kleinen Kindern (durch buntes Spielzeug, Tuschkästchen) Vergiftungszufälle hervorrufen, sind nach den neuesten chemischen Untersuchungen folgende, meist aus Blei, Kupfer, Quecksilber und Arsen verfertigte, sehr giftig: Schmalte, Bergblau, Chromgelb, Kasseler Gelb, Neapelgelb, Auripigment, Ultramaringelb, Gummigutti, Bremer-, Braunschweiger- und Berggrün, Grünspan, schottisches, Schweinfurter und englisches Grün, Zinnober, Mennige, Chromroth, Bleiweiß, Zink- und Wismuthweiß, unächte Bronze, Mussivgold.

Die grünen arsenik- und kupferhaltigen Farben (besonders das Schweinfurter und Scheel'sche Grün) sollten ganz und gar verbannt sein, da alle mit denselben gefärbten Gegenstände wie: Tapeten, Kleiderstoffe (Tarlatanes), künstliche Blumen, Fenstervorhänge, Spielwaaren &c. zur Vergiftung Veranlassung geben können (s. S. 558), welche wie die Arsenik- und Kupfervergiftung zu behandeln sind (s. S. 735. 736).

Das Gummigutti (eine prächtige gelbe Farbe und scharfes Pflanzengift) erregt heftiges Erbrechen (hochgelber Massen), Kolik und Durchfall. Man wende gegen dasselbe an: kohlensaures Kali in schleimigem Getränk und Milch.

b. Pflanzen-Gifte.

Die pflanzlichen Gifte können entweder als scharfe oder als betäubende (narkotische), Krampfzustände erzeugende, wirken; im Allgemeinen veranlassen sie: heftigen Durst, Brennen im Halse und Magen, Aufstoßen, Uebelkeit, Würgen, Erbrechen, bisweilen Durchfall; Kopfschmerz, rauschartige Umnebelung, Benommenheit und bleierne Schwere des Kopfes, Sinnestäuschungen, Blind- und Taubheit, Schwindel, Betäubung, Krämpfe. Dabei ist das Gesicht gewöhnlich aufgedunsen und bläulichroth, die Augen sind vorgetrieben, die Pupillen weit oder verkleinert, die Pulsadern klopfen stark, das Athmen ist langsam, mühsam und schnarchend. — Auch hier ist bei der Behandlung zunächst durch Brechen (oder von Seiten des Arztes durch die Magenpumpe) das Gift zu entfernen und durch reichliches schleimiges Getränk das noch vorhandene einzuhüllen. Sodann ist bei den meisten dieser Gifte eine Abkochung von gerbstoffhaltigen Substanzen (von Galläpfeln, Eichen- oder Weidenrinde) und starker schwarzer Kaffee oder

Thee zu reichen. Verdünnte Säuren (Essig), innerlich und in Klystieren, sind nur dann anzuwenden, wenn das Gift vollständig entfernt ist. — Die hierher gehörenden Gifte s. vorn bei den Nervengiften (S. 734).

Sobald der Vergiftete sehr betäubt (bewußtlos, scheintodt) ist, so muß das beim Scheintod angegebene Verfahren (s. S. 718), besonders die künstliche Unterhaltung des Athmens durch Einblasen und Wiederausdrücken der Luft (was nöthigenfalls mehrere Stunden hindurch fortzusetzen ist), in Anwendung kommen. Auch ist der energische Gebrauch von Kälte (Eisumschläge) auf den Kopf von Nutzen. — Für geringere Grade der Betäubung empfehlen sich: öfteres Bespritzen des Gesichts mit kaltem Wasser und fortdauernde Bewegung des Kranken, damit er nicht einschlafe. Zu letzterem Zwecke werde der Vergiftete von zwei Personen auf- und abgeführt, nöthigenfalls stundenlang, auch wenn er sich dagegen sträubt. — Gegen die allgemeine Abspannung und Erschöpfung reiche man Wein oder Hoffmannstropfen und andere Erregungsmittel.

1) Die **Opium-** (Morphium-) Vergiftung wurde schon auf S. 516 besprochen. Die charakteristischen Erscheinungen bei der acuten Opiumvergiftung sind: zunehmende Betäubung und Schlummersucht, Verengerung der Pupille, Verlangsamung des Athems und des Pulses, Verstopfung, häufig Hautjucken, endlich Betäubung und allgemeine Lähmung. Die Behandlung ist im Allgemeinen die für die Hirngifte, besonders mit starkem schwarzen Kaffee, Essigwaschungen und künstliche Athmung.

2) Die **Blausäure- (Cyankalium-)** Vergiftung geht mit plötzlicher Lähmung des Bewußtseins und des Athmens, Zuckungen und Convulsionen, kleinem Pulse und Kälte der Gliedmaßen einher. Bei der großen Schnelligkeit der Wirkung der Blausäure kann nur die Magenpumpe zur Entfernung des Giftes dienen; vielleicht Brechen mit Hülfe von Kitzeln im Halse. Eigentliche Gegenmittel giebt es nicht. Zur Wiederbelebung des Nervensystems und der Athmung wende man starke Reizmittel (Aether, Kampfer, kalte Begießung des Kopfes und Rückgrates), sowie die künstliche Athmung an.

3) Die **Belladonna-** (Tollkirsch-) Vergiftung zeichnet sich vor andern Narkosen hauptsächlich dadurch aus, daß sie mit Erweiterung der Pupille, gleichzeitiger Unempfindlichkeit der Regenbogenhaut gegen das Licht, Störung des Sehvermögens, Verminderung des Gefühls und Schwindel, Muskelunruhe verbunden ist. Auch gehen hier dem Betäubungszustande heiteres oder wüthendes Phantasiren voraus, und es finden sich Trockenheit und Kratzen im Halse, sowie Schlingbeschwerden, die sich bis zu Wasserscheukrämpfen steigern können, ein. — Die Behandlung dieser Vergiftung ist dieselbe wie bei Opiumnarkose; nach dem Gebrauche von Brechmitteln hat man besonders die Pflanzensäuren, Galläpfelabkochung (Tannin)

und grünen Thee empfohlen. Gegen die zurückbleibenden Sehstörungen und Pupillenerweiterung dient die örtliche und innere Anwendung der Calabarbohne.

4) **Strammonium** (Stechapfel) und **Hyoscyamus** (Bilsenkraut) wirken ähnlich der Belladonna und rufen Trockenheit und Kratzen im Schlunde, Ekel, Schwindel, Erweiterung der Pupille, Verdunkelung des Gesichts, Verlust der Stimme, erschwertes Schlingen, Delirien, Bewußtlosigkeit, Convulsionen, Kinnbacken- und starrkrampfartige Zufälle und Lähmungen hervor. — Die Behandlung gleicht der bei Opium- und Belladonnavergiftung.

5) Die **scharfen narkotischen Gifte** (Schierling, Nießwurz, Colchicum oder Herbstzeitlose, Mutterkorn, Giftpilze u. s. f.) rufen neben der Narkose (Betäubung) die Symptome der Magen-Darmentzündung hervor, wie: Trockenheit, Kratzen und Brennen im Schlunde, Magenschmerzen, Kolik, Uebelkeit und Brechen (von grasgrüner Flüssigkeit und Blut), Auftreibung des Leibes, Stuhlzwang, blutigen Durchfall, Schluchzen. Der rothe Fingerhut bewirkt noch bedeutende Verlangsamung des Puls- und Herzschlages. Die Behandlung ist die vorher angegebene.

6) **Giftige Pilze** äußern ihre schädliche Wirkung meist sehr langsam, denn die Vergiftungssymptome treten oft erst 10 bis 12 Stunden nach dem Genusse hervor. Deshalb sind hier außer dem Brechmittel auch noch Abführungsmittel und Klystiere anzuwenden (Brechweinstein mit Glaubersalz, oder, wenn heftigere Unterleibsschmerzen vorhanden, lieber Ricinusöl). Nach Entleerung der Pilze: Essig oder leichte ätherische Mittel.

7) **Alcoholvergiftung** wurde auf S. 515 besprochen. Die acute Vergiftung führt folgende Symptome mit sich: Verlust des Bewußtseins, geröthete Bindehaut des Auges, meist starke Röthung des Gesichts, langsames rasselndes Athmen, Geruch des Athems nach dem genossenen Getränk, kaum fühlbaren Puls, erweiterte Pupille, manchmal Convulsionen und Lähmungen. Die Behandlung verlangt Entfernung des Alcohols aus dem Magen (Magenpumpe, Brechmittel), kalte Umschläge auf den Kopf, reizende Klystiere mit Kochsalz und Essig, starken schwarzen Kaffee, künstliche Athmung.

c. Luftförmige Gifte.

Die schädlichen Gasarten, welche bei gewissen Beschäftigungen oder zufällig in den Körper gelangen können, rufen, wenn sie in größerer Menge eingeathmet werden, durch Störung des Athmungsprocesses einen dem Scheintode ähnlichen Betäubungszustand hervor. Wie sich der Arbeiter vor diesen Gasen zu schützen hat, wurde S. 665 besprochen. Die Behandlung solcher Vergiftungen ist die, welche beim Scheintode durch Erstickung (s. S. 722), angegeben wurde. Neuerlich wendet man die elektrische Reizung des Zwerchfellsnerven (am Halse) an.

1) **Saure** Gase, d. s. gasförmige Säuren aus dem Mineralreiche (schweflige und Schwefelsäure, Salpeter- und Salzsäure), wirken zunächst

schädlich auf den Athmungsapparat und die Augen ein, rufen aber bei größerer Menge Ohnmacht und Erstickungsgefahr hervor. — Außer durch gute Ventilation in den Fabriken sollten sich die Arbeiter schützen: durch Schwämme vor dem Munde, die mit einer Auflösung von Potasche getränkt sind; durch Brillen, welche mit solchen Schwämmen eingefaßt sind; durch Verstopfen des Gehörganges mit in Oel getränkter Baumwolle.

2) **Chlor** erzeugt heftige Reizung und Entzündung im Athmungsapparate und muß deshalb von diesem durch die angegebenen Vorsichtsmaßregeln abgehalten werden. Da das Wasser eine große Anziehungskraft auf das Chlor ausübt, so müssen in Fabriken, wo die Luft mit diesem Gase verunreinigt wird, große Kübel mit Wasser aufgestellt werden. Empfehlenswerth ist das Einathmen von Wasserdämpfen oder Chloroform bei Vergiftungen mit Chlor.

3) Die **kohlenstoffhaltigen Gase** (Kohlenoxydgas, Kohlensäure) erzeugen am leichtesten Erstickungsgefahr (s. S. 525) und deshalb muß man sich vor ihnen am meisten schützen. Besonders ist auch das Leuchtgas (s. S. 525 u. 670) mit großer Vorsicht zu behandeln. — Die Kohlensäure ist ein wirkliches Gift, nicht blos (wie der Stickstoff) ein das Athmen nicht unterhaltendes Gas, und wirkt nach Art der andern Narkotica, erzeugend: Kopfschmerz, Schwindel, Verlust der Muskelkraft und des Bewußtseins, Brustbeklemmung, Schlafsucht, Sinken des Pulses und Athmens, Delirien und Lähmung. Das Kohlenoxyd ist dem Leben feindlicher als die Kohlensäure und unterscheidet sich von dieser durch seine ganz besondere Einwirkung auf das Blut, indem es aus den Blutkörperchen (Oxyhämoglobin) den Sauerstoff verdrängt und in gleicher Menge an seine Stelle tritt. Das Blut bekommt dadurch eine helle kirschrothe Farbe und wird gerinnungsfähiger. Neuerlich ist mit gutem Erfolge die Transfusion (siehe später bei Verblutungen) vorgenommen worden.

4) Das **Cloakengas** (Schwefelwasserstoffgas) wurde schon auf S. 526 und S. 671 besprochen. Als Gegengift ist das Chlor zu betrachten, weshalb bei noch bestehendem Athmen das Vorhalten eines mit Chlorkalklösung oder Chlorwasser befeuchteten Tuches nützlich ist; bei stockender Athmung ist das künstliche Athmen einzuleiten.

5) Das **Chloroform** (s. S. 45) wirkt dem Alcohol sehr ähnlich und gegen die Vergiftung mit demselben ist wie bei Betäubten zu verfahren.

d. Thierische Gifte.

Das Gift, welches Thiere liefern und gefährliche, meist tödtliche Folgen hat, wird in den allermeisten Fälle durch kleine Wunden in der Haut sofort in den Blutstrom gebracht. Es ist deshalb die Aufgabe für Alle, welche sich solchen Giften aussetzen müssen, zuvörderst diesen Eintritt durch Schutzmittel der (zumal verletzten) Haut zu hindern (s S. 538). Sodann ist es eine Hauptaufgabe, das Gift nicht in den Blutstrom gelangen zu lassen. Zu diesem Zwecke ist es am besten, das Gift an seiner Aufnahmestelle (in der Wunde) sofort zu zerstören: durch Aetzkali,

Scheidewasser, Schwefelsäure, Salmiakgeist, Soda oder durch brennende Hitze (Glüheisen, Ausbrennen mit Schießpulver, brennender Cigarre). Da man aber derartige Zerstörungsmittel selten bei der Hand hat, so bleibt es immer das Beste, sobald als nur möglich nach der Verletzung und Einverleibung des Giftes, dieses durch länger fortgesetztes Aussaugen der Wunde mit dem Munde oder mittels Schröpfköpfe zu entfernen zu suchen. Dieses Aussaugen mit dem (freilich nicht wunden) Munde ist ganz ungefährlich, zumal wenn das Ausgesogene mit der Mundflüssigkeit sofort ausgespuckt und der Mund zwischendurch öfters ausgespült wird. Sodann wasche man die Wunde noch tüchtig aus: mit Salzwasser, Essig, Seifenwasser, Urin. Bei starkem Bluten der Wunde wird das Gift sehr häufig herausgespült und deshalb unterhalte man dasselbe ja recht lange (durch Einschnitte, warme Ueberschläge, Schröpfköpfe). — Um den Uebergang des Giftes in den Blutstrom zu verzögern, müssen die Adern des verletzten Theiles durch festes Zusammendrücken oder Zusammenschnüren desselben geschlossen werden, und zwar so nahe als möglich an der Verletzung an einer Stelle, die dem Herzen näher liegt, als die Wunde. — Nach dem Aussaugen und Auswaschen der Wunde, sowie nach dem Zusammenschnüren des Gliedes, soll die Wunde tüchtig ausgeätzt werden, was aber sicherlich manchmal auch übertrieben wird und sogar zum Wundstarrkrampfe Veranlassung geben kann. — Verfasser würde, nun an sich noch eine durchgreifende, das Blut auswaschende Heißwasserkur vornehmen und mehrere Tage soviel heißes Wasser trinken als nur möglich wäre und zwar bei leichter Bekleidung, um dieses Wasser mit etwaigen schädlichen Stoffen durch die Nieren und nicht durch die Haut wieder zu entfernen.

1) Das **Wuthgift**, welches von tollen (wuthkranken Thieren) stammt, erzeugt beim Menschen eine mit Wasserscheu (Hydrophobie) verbundene, dem Starrkrampfe nicht unähnliche tödtliche Krampfkrankheit (Hundswuth, Lyssa), welche mit Fortdauer des Bewußtseins einhergeht und das Eigenthümliche hat, daß durch jeden Versuch, Flüssigkeit zu schlucken, später schon durch den Anblick von Flüssigkeiten und endlich durch den bloßen Gedanken daran, heftige Kiefermuskel- und Schlundkrämpfe geweckt werden, die sich bald mit Erwürgungssymptomen und allgemeinen Krämpfen verbinden, zu denen sich in der Regel noch eine furchtbare Angst mit Tobsucht gesellt.

Bei Hunden und bei den dem Hundegeschlecht angehörenden Füchsen und Wölfen scheint sich von selbst und ohne Ansteckung die, ihrer Natur nach zur Zeit noch ganz unbekannte, Wuthkrankheit (d. i. die ursprüng-

liche Wuth oder Tollheit, rabies canina) zu erzeugen, welche auch, und zwar durch **Ansteckung**, auf andere Thiere (Katzen, Pferde, Esel, Schweine, Hornvieh, Hühner), sowie auf den **Menschen** übertragen werden kann (d. i. die mitgetheilte Wuth). — Diese Uebertragung kommt entweder unmittelbar durch den Biß des wuthkranken Thieres zu Stande, oder mittelbar durch Berührung wunder Stellen der Haut mit Wuthgift (z. B. durch Beleckwerden vom tollen Thiere, durch Kleidungsstücke, die mit Wuthspeichel besudelt sind). — Der **Träger dieses Giftes** ist der **Geifer** (Speichel), vielleicht aber auch das Blut des kranken Thieres. Uebrigens kommt dieses Gift nur dann erst zur Wirkung, wenn es in den Blutstrom aufgenommen wurde.

Auch der an der mitgetheilten Wuthkrankheit erkrankte (von einem tollen Hunde gebissene) Mensch soll das Gift auf andere Menschen übertragen können, was aber nicht sicher erwiesen worden ist, sowie die durch ein wuthkrankes Thier verletzten Thiere ebenfalls durch Biß die Wuth weiter verbreiten können, wiewohl das bei den übrigen Thieren meist seltener geschieht, als bei Hunden, Füchsen und Wölfen. Man hat auch durch Einimpfen des Speichels und Blutes wuthkranker Menschen und Thiere die Wuthkrankheit bei Thieren zu erzeugen vermocht. Jedoch sind **diese Einimpfungen**, sowie **die Bisse wüthender Thiere, in der Mehrzahl der Fälle ohne nachtheilige Folgen**. Ja es scheint eine besondere Anlage erforderlich zu sein, damit das Gift im Körper hafte (inficire), und jedenfalls hängt der Ausbruch der Krankheit in vielen Fällen von Gemüthsbewegungen und Einbildungen ab, sowie von Erkältung und körperlicher Anstrengung.

Der Ausbruch der Wuthkrankheit, welcher niemals unmittelbar nach dem Bisse, selten in den ersten Tagen nach demselben erfolgt und bei absichtlich dem Bisse ausgesetzten und geimpften Hunden nie über den 50. Tag hinaus fiel, fällt in der größten Zahl der Fälle in die 2., 3., 4. und 5. Woche, seltner schon in die 6. und 7., also in eine Zeit, wo die Wunde meist längst verheilt ist. Nach glaubwürdigen Beobachtern ist aber die Krankheit auch erst nach ½ Jahre, sogar nach 1 und 1½ Jahren nach dem Bisse noch ausgebrochen. Daß sie erst nach mehreren, ja sogar nach 30 Jahren zum Ausbruch gekommen sein sollte, wie ebenfalls erzählt wird, dürfte sehr zu bezweifeln sein. Die Fälle, wo zwischen Biß und Ausbruch (d. i. die Incubationsperiode) lange Zeit verging, waren gewöhnlich solche, bei welchen erst auf eine der Krankheit selbst fernliegende neue Veranlassung der Ausbruch der Krankheitserscheinungen erfolgte.

Die **Hundswuth** oder die Krankheit der Thiere, deren Speichel, in eine Wunde eines Menschen übertragen, bei diesem die Wuth hervorbringen soll, ist bis jetzt für die Wissenschaft noch vollkommen dunkel; auch ist es noch ganz ungewiß, welche Umstände ihrer ursprünglichen Entstehung am günstigsten sind. — In der Thierarzneischule zu Berlin sind durch langjährige Erfahrungen folgende Ergebnisse an tollen Hunden gewonnen worden: 1) Die Tollkrankheit der Hunde kommt nicht allein bei großer Sommerhitze oder bei strenger Winterkälte vor, wie viele Leute glauben, sondern sie entsteht in jeder Jahreszeit, und zwar entweder direct aus Ursachen, welche man noch nicht kennt, oder durch Ansteckung, vermittelst des Bisses von tollen Hunden. Auf die letztere Weise kann die Krankheit von einem

tollen Hunde zu jeder Zeit auf viele andere Hunde übertragen werden. — 2) Unrichtiger Weise glaubt man, daß Hunde mit sogenannten Wolfsklauen, Hündinnen und castrirte Hunde nicht toll werden können; die Erfahrung lehrt aber, daß auch diese Thiere, im Falle sie von einem wuthkranken Hunde gebissen werden, nicht gegen die hierbei mögliche Ansteckung geschützt sind. — 3) Wasserscheu, ein sehr auffallendes Symptom bei den der Wuthkrankheit verfallenen Menschen, fehlt bei dieser Krankheit der Hunde so gänzlich, daß man sagen kann: kein toller Hund ist wasserscheu. Der Durst ist zwar bei vielen nur gering, aber alle lecken oder trinken Wasser, Milch und andere Flüssigkeiten, und einzelne tolle Hunde sind sogar durch Wasser geschwommen. — 4) Die allgemeine Annahme: daß tolle Hunde Schaum vor dem Munde haben sollen, ist ganz unrichtig; denn die meisten solcher Hunde sehen um das Maul ganz so aus wie gesunde Hunde, und nur diejenigen von ihnen, denen die Kaumuskeln so erschlafft sind, daß ihnen das Maul offen steht, lassen etwas Speichel oder Schleim, aber nicht Schaum aus dem Munde fließen. — 5) Ebenso ist es unrichtig, daß tolle Hunde beständig geradeaus laufen und daß sie immer den Schwanz zwischen die Hinterbeine gebogen halten. — Ein an der Wuthkrankheit leidender Hund hat auch nicht immer ein böses Ansehen, er bietet oft nur das Bild eines kranken Thieres.

Dagegen sind als die wirklichen Merkmale der Hundswuthkrankheit folgende zu betrachten: a) die Hunde zeigen zuerst eine Veränderung in ihrem gewohnten Benehmen, indem manche von ihnen mehr still, traurig und verdrießlich werden, mehr als sonst sich in dunkle Orte legen, manche dagegen sich mehr unruhig, reizbar und zum Beißen oder Fortlaufen geneigt zeigen. — b) Viele wuthkranke Hunde verlassen in den ersten Tagen der Krankheit das Haus ihres Herrn und laufen mehr oder weniger weit davon weg; sie kehren aber dann, wenn sie nicht hieran gehindert werden, nach etwa 24 bis 48 Stunden wieder zurück. — c) Die meisten dieser Hunde verlieren schon in den ersten zwei Tagen der Krankheit den Appetit zu dem gewöhnlichen Futter, aber sie verschlucken von Zeit zu Zeit andere Dinge, welche nicht als Nahrung dienen, wie z. B. Erde, Torf, Stroh, Holzstückchen, Lappen u. dgl. — d) Alle tollen Hunde zeigen eine andere Art des Bellens; sie machen nämlich nicht mehrere von einander getrennte Laute oder Schläge der Stimme, sondern nur einen Anschlag und ziehen den Ton etwas lang und in die Höhe, so daß er in ein kurzes rauhes Geheul übergeht und ein Mittelding zwischen Bellen und Heulen ist. Diese charakteristische Art des Bellens ist ein Hauptkennzeichen der Krankheit. — e) Manche Hunde bellen sehr viel, andere sehr wenig. Bei ersteren wird nach und nach die Stimme heiser. — f) Fast alle tollen Hunde äußern eine größere Beißsucht als im gesunden Zustande. Dieselbe tritt gegen andere Thiere eher und mehr hervor als gegen Menschen, ist aber bisweilen so groß, daß auch selbst leblose Gegenstände nicht verschont werden. Doch behalten die Thiere hierbei oft noch so viel Bewußtsein, daß sie ihren Herrn erkennen und seinem Zuruf folgen, zuweilen aber verschonen sie auch ihn nicht. Eigenthümlich ist die Art und Weise, wie die tollen Hunde beißen. Sie thun dies in geräuschloser, heimtückischer Weise, ohne vorher zu bellen oder zu knurren; meist schnappen sie nur nach ihrem

Opfer und entfernen sich dann rasch wieder. Werden sie wieder gebissen oder von Menschen geschlagen, so geben sie weder einen Schrei noch ein sonstiges Schmerzenszeichen von sich. — g) Bei manchen tollen Hunden findet sich, bald gleich beim Eintritte der Krankheit, bald im weiteren Verlaufe derselben, eine lähmungsartige Erschlaffung der Kaumuskeln ein, und in Folge hiervon hängt der Unterkiefer etwas herab und das Maul steht etwas offen; doch können auch diese Hunde von Zeit zu Zeit noch beißen. — h) Fast alle tollen Hunde magern in kurzer Zeit sehr ab, sie bekommen trübe Augen und struppige Haare, sie werden nach etwa 5—6 Tagen allmählich schwächer im Kreuze, zuletzt im Hintertheil gelähmt, und spätestens nach 8—9 Tagen erfolgt der Tod. — Es ergiebt sich hiernach, daß die Erkenntniß der Hundswuth nicht immer leicht ist; es ist daher jedem Besitzer eines Hundes dringend anzurathen, daß er, sobald an dem Hunde irgend welche Abweichungen seines gewöhnlichen Zustandes oder Verhaltens bemerkbar werden, schleunigst denselben von Menschen entfernt hält.

Der Wuth verdächtig ist ein Hund schon, wenn er bei mürrischem düsterm Wesen eine auffallende Unruhe kund giebt, nirgends Ruhe hat, beständig seine Lage zu verändern sucht, sich in den verborgensten Winkel des Zimmers zurückzieht und dort zusammengekrümmt den Kopf zwischen den Vorderbeinen liegt, ohne aber Lust zum Beißen zu haben. Jene eigenthümliche Unruhe veranlaßt den Hund häufig vom Hause zu entweichen, in welches er dann bisweilen nach ein bis zwei Tagen matt, abgezehrt, mit Blut und Schmutz bedeckt, zurückkehrt. Er gehorcht seinem Herrn, aber langsam und mit Widerwillen. Anhänglichkeit und Zuneigung gegen die nahestehenden Familienmitglieder bewahrt er selbst in einer vorgerückten Periode der Krankheit. — Noch weit verdächtiger wird der Hund, wenn sich bei ihm Sinnestäuschungen und Delirien einstellen; er macht seltsame Bewegungen, als sähe er Gegenstände oder hörte Geräusche, die indeß nur in seiner Einbildung bestehen; er steht bald wie auf der Lauer, er schnappt in die Luft, als wenn er ein fliegendes Insekt haschen wollte; er heult gegen eine Wand, als vernehme er jenseits derselben drohende Geräusche, die Stimme seines Herrn reicht indeß hin, das Thier zum Bewußtsein zurückzurufen. Es tritt alsdann ein Augenblick der Ruhe ein; die Augen schließen sich langsam, der Kopf neigt sich nach abwärts, die vorderen Gliedmaßen scheinen unter dem Körper hinzuschwinden und das Thier ist nahe daran umzusinken; plötzlich aber richtet es sich wieder auf, blickt mit wildem Ausdruck um sich, schnappt in die Luft und stürzt sich, soweit es seine Kette zuläßt, auf seinen Feind, der nur in seiner Einbildung besteht. Ein sehr verdächtiges Zeichen ist es, wenn Hunde ihren eignen Harn aufnehmen oder solche Stellen gierig belecken, an welchen andre Hunde den Harn gelassen haben. — In einem noch spätern Stadium der Krankheit nimmt die Unruhe zu; ist der Hund in Freiheit, so benimmt er sich, als wenn er einen verlorenen Gegenstand suchte, die Zuneigung gegen seinen Herrn nimmt dabei oft zu; daher die gefahrvolle Täuschung des Besitzers. Vor dem Wasser zeigt er in dieser Periode der Krankheit keine Scheu; wenn er zu saufen bekommt, so verschluckt er Wasser, obgleich das Schlingen erschwert ist; nicht selten taucht er wegen der Erfolglosigkeit seiner Bemühungen die ganze Schnauze in das Gefäß, weil es ihm nicht gelingt, auf die gewöhnliche Weise Wasser zu schlappen; ebensowenig verweigert er Nahrung, obgleich er sich mit Widerwillen bald abkehrt. Auffallend charakteristisch ist es aber in dieser Periode, daß der Hund anfängt die verschiedensten Gegenstände im Zimmer, deren er habhaft werden kann, sonst auch Steine, Erde, Glas, seinen eignen Koth mit den Zähnen zu fassen und theilweise zu verschlucken; in Folge dessen beobachtet man Brechen, auch von Blut nach dem Verschlucken von spitzen Gegenständen. Dabei braucht sich nicht nothwendig Geifer und Schaum im Munde zu sammeln; bei manchen wuthkranken Hunden bleibt die Mundhöhle trocken und die Schleimhaut wird erst später dunkelblauroth gefärbt. Indeß giebt gerade die Trockenheit der Mundhöhle Veranlassung zu einer Täuschung für den Besitzer; der Hund macht nämlich mit den Vorderpfoten Bewegungen, als wäre ihm ein Knochenstück im Schlunde stecken geblieben und in dem Bemühen, den vermeintlichen Knochen zu entfernen, läuft der Besitzer große Gefahr gebissen zu werden. — Ganz charakteristisch ist das Bellen des tollen Hundes; die Stimme ist immer verändert, rauher, niedriger im Ton, versagt nach einem kräftigem Anschlage. Bei Mißhandlung, Strafe bleibt der Hund stumm; seine Empfindungen sind beeinträchtigt, er beißt mit größter Anstrengung in die härtesten Gegenstände, unter Umständen bringt er sich in seiner Wuth selbst Verletzungen bei. —

Charakteristisch ferner ist die Wuth, in die der kranke Hund durch den Anblick von anderen Hunden versetzt wird, so daß man in der That sich dieses Mittels, um in zweifelhaften Fällen Gewißheit zu erlangen, mit Erfolg bedient; wenn die Wuthkrankheit noch nicht so weit fortgeschritten ist, daß der kranke Hund einen Angriff auf Menschen macht, zeigt er sich Seinesgleichen gegenüber im höchsten Grade aufgeregt, stürzt sich darauf und sucht zu beißen.

Dies sind die Symptome und Eigenthümlichkeiten, welche die ersten Stadien der Wuthkrankheit bei dem Hunde kennzeichnen; aus ihnen geht hervor, daß die Hundswuth keineswegs eine Krankheit ist, die sich durch fortwährende Raserei zu erkennen giebt. Das Publikum ist gewöhnt nur nach den in der letzten Periode der Lähmung eintretenden Erscheinungen zu urtheilen; fehlen diese, so glaubt man gewöhnlich nicht an das Vorhandensein der Hundswuth. Kennt man die ersten Symptome der Wuthkrankheit, so ist es möglich Vorsicht anzuwenden, den verdächtigen Hund zur Beobachtung in sichern Gewahrsam bringen zu lassen. Kenntniß der Krankheit ist also der wirksamste Schutz vor Gefahr und strenge Aufsicht über das Vorhandensein von zweckmäßigen Maulkörben bei frei umherlaufenden Hunden eine Nothwendigkeit.

Die Untersuchung des todten Hundes kann niemals mit Sicherheit darthun, daß derselbe im Leben wuthkrank war. Denn die meisten der krankhaften Veränderungen, wenn solche überhaupt gefunden werden, kommen auch bei andern Krankheiten vor. Am meisten ist noch auf unverdauliche Dinge, die öfters im Magen toller Hunde gefunden werden, zu geben. — Daß die sogen. Marochetti'schen Wuthbläschen unter der Zunge des Hundes gar nichts mit der Tollheit zu thun haben, ist längst bewiesen. Ebenso hat der sogenannte Tollwurm, ein fester, faserig-fettiger Körper im Zungenfleische, keine Bedeutung, denn er findet sich bei allen gesunden Hunden. Die sogenannten Wuthzellen im Speichel sind aber nichts als Fetttröpfchen. — Sonach ist es also eine sehr schädliche Voreiligkeit, einen der Wuth verdächtigen Hund sofort zu tödten; er muß durchaus lebendig eingefangen und in sicherem Verwahrsam genau beobachtet werden, wenn über dessen Krank- oder Gesundsein geurtheilt werden soll. — Auch die Section von Menschen, die an der Hundswuthkrankheit gestorben sein sollen, haben bis jetzt dieses fürchterliche Leiden noch nicht aufgeklärt. Es wird sehr oft auch nicht die geringste Veränderung gefunden.

Gegen die beim Menschen ausgebrochene Wuthkrankheit existirt zur Zeit noch kein Heilmittel. Am besten thun dem Kranken noch energische und fortgesetzte Chloroformeinathmungen und Einspritzungen von Morphium- oder Curarelösung unter die Haut. Klystiere von kaltem Wasser mildern das große Durstgefühl. — Auch giebt es kein inneres Mittel, welches bei dem von einem tollen Hunde gebissenen Menschen den Ausbruch der Wuthkrankheit verhindern könnte. Alle Geheimmittel, die dies verhindern sollen, sind nichtsnutzige Charlatanerien. Daß manche einen Ruf bekommen haben, liegt darin, daß von sehr vielen Gebissenen nur äußerst wenige von der Wuthkrankheit befallen werden. — Da es also zur Zeit kein Mittel giebt, welches die ausgebrochene Krankheit heilt, so muß man sich um so ängstlicher vor dem Bisse eines tollen Hundes und, wurde man gebissen, vor dem Eintritte des Wuthgiftes in den Blutstrom zu schützen suchen. Und deshalb sind die oben angegebenen Verordnungen genau zu befolgen.

Neuerlich wird von Dr. Lorinser in Wien behauptet, daß die Wuthkrankheit beim Menschen, hervorgerufen durch den Biß eines tollen Hundes, gar nicht existirt, und daß die nach einem solchen Biß auftretenden Erscheinungen die eines Starrkrampfes sind, welche am häufigsten durch Mißhandlung der Bißwunde (durch das lange Aetzen, Ausbrennen, Ausschneiden) veranlaßt werden.

2) Das **Schlangengift**, welches sehr bald nach dem Biß der Schlange heftig stechende und sich ausbreitende Schmerzen, sowie dunkelbläuliche,

schmutzige Röthung und Anschwellung der wunden Stelle, später Schwindel, Athemnoth, Umnebelung des Bewußtseins und Betäubung veranlaßt, ist eine farblose oder schwachgelbliche, grünlichgelbe, etwas schleimige Flüssigkeit, dem Baumöl ähnlich, geruchlos, ganz ohne oder von fadem Geschmacke. Bei manchen tropischen Schlangen fehlen die örtlichen Symptome ganz, weil der Tod zu schnell, nach wenigen Minuten erfolgt. Weder die chemische noch mikroskopische Untersuchung hat bis jetzt Aufschlüsse über dieses Gift geliefert. Ebenso wie die Natur des Giftes, so ist uns auch seine Wirkungsweise noch ganz dunkel. Es wirkt nur, wenn es mit dem Blutstrome in unmittelbare Berührung gebracht wird und scheint eine rasche Zersetzung des Blutes zu veranlassen. Das in den Magen geschluckte Schlangengift schadet nicht. Die Giftschlangen sind träge Thiere, die nur gereizt den Menschen anfallen; ihr Biß ist um so gefährlicher jemehr Gift sich angesammelt hat (also in Menagieren). — Wer von einer giftigen Schlange gebissen wurde, sauge sofort die Wunde aus und wende die oben angegebenen Hülfsmittel an, um den Eintritt des Giftes in den Blutstrom zu verhindern. Als örtliches Gegenmittel ist besonders das Chlorwasser empfohlen worden.

Die Giftschlangen, deren Kopf klein, dreieckig, vom Hals deutlich abgesetzt und deren mit nur wenigen (meist 2) Giftzähnen besetzter Oberkiefer sehr kurz ist, besitzen eine anschnliche Giftdrüse unter den Kaumuskeln, deren Ausführungsgang in das Wurzelloch des Giftzahnes mündet und sich von hier in den Kanal des hakenförmigen Zahnes bis zur Mündung der Zahnspitze fortsetzt. — Zu den giftigen Schlangen gehören: die Klapperschlange (in Amerika), die Lanzenschlange (in Mittelamerika, besonders auf Martinique und St. Lucia), die Brillenschlange (in Asien und Afrika), die Hornvipern und einige andre Vipern (in Afrika), die Seeschlange (im indischen Ocean, besonders im Sundaarchipel), die Kreuzotter (die einzige Giftschlange in Mittel- und Nord-Europa, welche kenntlich ist: durch eine dunkle kreuzförmige Zeichnung am Kopfe und einen zickzackförmigen Streifen, welcher sich über den ganzen Rücken hinzieht), die Sandviper (in Südsteiermark, Kärnthen und Krain, Dalmatien, Ungarn, Italien, im Banat), die Redische Viper (in Südtirol, bei Triest, in Italien).

3) Von **Amphibien** können die Kröte und der Salamander (mit Salamandrin) durch ihr Gift (in den Haut- und Ohrdrüsen) beim Menschen Krankheitserscheinungen (lebhafte Erregung, Convulsionen, Ekel und Erbrechen, rosenartige Hautentzündung) veranlassen.

4) Von den **Spinnenthieren** mit Giftorganen, welche durch ihren Biß oder Stich (besonders zur Begattungszeit im Juni, Juli und August) beim Menschen theils örtliche (Entzündung und Geschwulst), theils allgemeine Beschwerden (Erbrechen, Zittern, Betäubung) verursachen können, sind die bekanntesten: der Scorpion (im südlichen Deutschland und in Italien) und die Tarantel (besonders in Süditalien). Man wende auf die Wunde an: Ueberschläge von Ammoniak oder Salzwasser mit Essig, später Auflegen milder Salbe (Oel). Der als Heilmittel gerühmte leidenschaftliche Tanz, genannt die Tarantella, mag wohl als starkes Schwitzmittel nicht ungünstige Wirkung haben, vielleicht auch durch Aufheiterung des Gemüthes wirken.

5) **Insektenstiche** können bisweilen (zumal wenn das Thier vorher auf faulenden Thier- oder Menschenstoffen saß) sehr gefährlich, selbst tödtlich werden und darum thut man stets gut, selbst bei Fliegenstichen, die Wunde wie die von einem giftigen Thiere zu behandeln. Die Dasselfliegen und Mosquitos können heftige Entzündung, Beulen und Geschwüre veranlassen. Auch Wespen und Hornissen und Bienen erzeugen ent-

zündliche Beschwerden. Man ziehe vor Allem den Stachel vorsichtig aus und lege dann Ammoniak, kaltes Wasser, Salzwasser oder Essig auf.

6) Das **Rotz- und Wurmgift** (s. S. 671), bei Pferden, Eseln, Maulthieren, muß, wenn ein Mensch damit beschmutzt worden ist, sofort durch Waschen (mit Chlorwasser) entfernt und eine etwa vorhandene wunde Stelle der Haut ausgebrannt und geätzt werden

7) Beim **Milzbrandgifte** (s. S. 671) ist wie beim Rotzgifte zu verfahren. Personen, die mit milzkranken Thieren zu thun haben, müssen ihre Hände durch gute Handschuhe (am besten von Kautschuk) schützen und sie, wie auch andere verdächtige Stellen, öfters waschen (mit Chlorkalklösung). — Eine Milzbrandblatter muß durch Ausschneiden, Brennen oder Aetzen gründlich zerstört werden. Neuerlich wird behauptet, daß Pilze (Milzbrandkörperchen) diese Krankheit von dem Blute milzbrandiger Thiere auf den Menschen übertragen und wahrscheinlich mit den Getränken in den Körper kommen.

8) **Leichengift** kann nicht blos bei Personen, die mit faulenden Thier- und Menschen-Leichen zu thun haben, Vergiftungen erzeugen, sondern auch durch Stiche von Insekten (Fliegen, Mücken,) welche dasselbe einimpfen, und deshalb sind solche Stiche nicht zu leicht zu nehmen. Uebrigens ist gegen dieses Gift wie gegen die andern Thiergifte zu verfahren.

9) **Jauchegift** könnte man das Product geschwüriger Stellen an und im thierischen und menschlichen Körper nennen, weil, wenn es in den Blutstrom gelangt, eine tödtliche Blutvergiftung (Septicämie) veranlaßt. Um dieser zu entgehen, ist bei jeder Eiterung und jedem Geschwüre die größte Reinlichkeit und öftere Entfernung der Absonderungs-Flüssigkeit nöthig. Schwämme dürfen, weil in ihnen das Gift sich verhalten kann, zur Reinigung nicht benutzt werden.

10) **Thierische Gifte**, welche durch Einverleibung in den Verdauungsapparat Vergiftungen veranlassen können, sind: das Käse- und Wurstgift (s. S. 485 und 477), gegen welches wie gegen scharfe und betäubende Pflanzengifte zu verfahren ist. — Das Gift der spanischen Fliege und des Maiwurms. Gegen die letzteren Vergiftungen ist in Anwendung zu bringen: schleuniges Brechen, Trinken viel lauen Wassers oder schleimigen Getränks, Kampher und Opium (vom Arzte). Oelige Mittel schaden, weil sie den blasenziehenden Stoff dieser Thiere auflösen. — Manche Fische sollen choleraähnliche Anfälle zu erzeugen im Stande sein. Bei uns sind es besonders die Barbe und der Hecht, deren Roggen hauptsächlich im Mai schädlich ist. — Ebenso bisweilen Muscheln (Austern). Von ihnen ist es besonders die Miesmuschel, die in den Sommermonaten gemieden werden muß. Von den Krebsen ist die Garneele bisweilen schädlich.

D. Verfahren gegen die Schmarotzer des Menschen.

In und am menschlichen Körper kommen nicht selten, und zwar sehr oft mit krankhaften Zuständen verbunden, selbstständige, lebende Geschöpfe vor, die man „Schmarotzer, Parasiten“ nennt und von denen manche nur durch das Mikroskop zu er-

[k]annen sind. Sie entstehen nie von selbst (durch Urzeugung), sondern gelangen entweder als Keime (Eier oder Samen) oder schon als Pflänzchen oder Thierchen in unsern Körper. — Sie stammen entweder aus dem Thier- oder aus dem Pflanzenreiche; die thierischen Schmarotzer, welche sich's im Innern des menschlichen Körpers (vorzugsweise im Darmkanale) wohl sein lassen, nennt man „Entozoen", dagegen die an der Oberfläche desselben residirenden heißen „Epizoen"; die pflanzlichen Parasiten sind entweder „Entophyten" und wachsen dann innerhalb unsers Körpers, oder sie werden „Epiphyten" genannt, wenn sie am Aeußern des Körpers wuchern. — Als Pseudoparasiten werden theils solche pflanzliche oder thierische Organismen (Pilze und Infusorien) bezeichnet, welche nur zufällig auf und an den Menschen gelangen, theils den Parasiten ähnliche pflanzliche und thierische Gebilde aus der Nahrung (wie Fleischfasern, Apfelsinenschläuche, Citronensaftzellen, Spargelgewebsfasern, Reste von Gurken, Salatrippen und Kirschschalen).

a. Pflanzliche Schmarotzer.

Die pflanzlichen Parasiten gehören alle den Kryptogamen (blüthen- und samenlosen, Keim- oder Sporenpflanzen) und zwar fast nur den Pilzen an. Sie sind entweder echt parasitische Pilze, welche vom Safte lebender Organismen sich ernähren, oder Aaspilze, welche nur von faulenden Substanzen leben.

1) Der **Erbgrindpilz** hat seinen Sitz auf dem behaarten Theile des Kopfes und bildet hier, wenn er in Massen beisammen sitzt, strohgelbe trockene, spröde, schüsselförmige Borken. Beim Beginne dieses Uebels (Erbgrind, Honigwabengrind, Favus) bemerkt man auf der behaarten Kopfhaut hier und da kleine abgelöste Schüppchen von Oberhaut, die von Haaren durchbohrt sind und unter welchen kleine, hirsekorngroße, strohgelbe, in die Haut etwas eingesenkte Körperchen sitzen. Diese fließen nach und nach zusammen und bilden dann bisweilen eine gelbe borkige Decke über den ganzen Kopf. Da die Pilzbildung nicht blos auf die Oberhaut beschränkt bleibt, sondern auch in die Haare und Haarbälge eindringt, so müssen bei der Behandlung nicht blos die Borken abgelöst, sondern auch alle im Bereiche des Ausschlages stehenden Haare entfernt werden. Die Borken weiche man mit fettigen Substanzen, warmem Seifenwasser, warmen Breiumschlägen ab; die kranken (trocknen, glanzlosen) Haare ziehe man behutsam und mit einer Pincette nach und nach aus. Mit diesem täglichen Ablösen der Borken, Ausziehen der Haare und mit Waschen oder Einreiben des Kopfes mit grüner Seife muß man mehrere Monate lang fortfahren, wenn der Grindkopf gründlich geheilt werden soll.

Die durch diesen Ausschlag bedingte Kahlköpfigkeit ist unheilbar und bleibend, da der Haarbalg und der Haarkeim dabei zu Grunde gehen. — Dieser *Erbgrind* kommt besonders bei *Kindern in den Schuljahren* vor, ist ansteckend und man muß deshalb die Kopfbedeckung der daran Leidenden stets rein halten und wechseln und die Kinder gewöhnen, nicht die Kopfbedeckung ihrer Mitschüler aufzusetzen.

2) Der **Kahlgrind** (Rasirgrind, scheerende Kopfgrind, Ringwurm), welcher auch sehr ansteckend ist und von Pilzchen herrührt, giebt sich (wie die Tonsur der katholischen Geistlichen) durch haarlose, blasse, vollkommen runde Flecke (von der Größe eines Groschens bis zu der eines Thalers) auf der behaarten Kopfhaut zu erkennen. Die täglich 2mal angewendeten Einreibungen von grüner Seife und lauwarme Waschungen bewirken jederzeit in wenigen Wochen Heilung. Hier wachsen wieder Haare, da der Balg und Keim des Haares gesund bleiben.

3) Die **Schwämmchen**, *Soor*, *Aphten* (s. bei Säuglingskrankheiten) der Kinder, welche häufig einem Schimmelpilze (Soorpilz) und besonders den Zulpen ihr Entstehen verdanken, verlangen nicht nur strenges Reinhalten des Mundes (Auswaschen desselben mit einer wässerigen Lösung von Kali chloricum), sondern auch flüssige milde Nahrung (Milch, Fleischbrühe), reine Luft und reine Wäsche.

4) Der **Hautkleie-Pilz**, welcher auf der Haut, aber nur an bedeckten Körperstellen (besonders auf der Brust), hellbräunliche oder gelbliche, runde und unregelmäßig gestaltete Flecke bildet, besteht aus kleinen, unverästelten und ungegliederten Pilzfäden mit runden Sporen, welche in der oberflächlichsten Hornschicht der Oberhaut, unregelmäßig zwischen den Epidermiszellen liegen. Die erkrankte Hautstelle ist wie bestäubt und von der sich abstoßenden und leicht abzukratzenden Oberhaut schilfrig. Durch Uebertragung dieses, Jucken (besonders in der Bettwärme) erzeugenden Pilzes ist dieser Hautausschlag (Pityriasis versicolor) ansteckend. Kinder werden selten davon befallen. — Die *Behandlung* bestehe darin, daß man die fleckige Haut täglich einige Male mit schwarzer Seife (Bürste, wollenem Lappen) tüchtig abreibt.

5) Der **Nagelpilz**, welcher meist ein durch Kratzen beim Kahlgrinde übertragener Pilz ist, macht die Nägel rissig; sie bekommen Querstreifen, blättern sich ab und zeigen zwischen den Plättchen eine weiße pulverige Masse (Pilze). Die Heilung ist am sichersten durch Bestreichen mit Petroleum oder Benzin, sowie durch Potaschenbäder zu erreichen.

b. Thierische Schmarotzer.

Der häufigste Sitz der thierischen Parasiten ist die äußere Haut und der Darm, doch kann sie fast jedes Organ vorübergehend oder dauernd beherbergen. Manche Parasiten kommen nur beim Menschen vor, andre bei Menschen und Thieren. Sie gehören theils zu den Infusorien, theils zu den Würmern und Insekten, kommen im Jugendzustande oder als geschlechtsreife Thiere [illegible] einem Zwischenzustande vor. Im Jugendzustande finden

e sich bisweilen in solchen Thieren, welchen die ausgebil-
eten Schmarotzer zur Nahrung dienen (z. B. der Bandwurm
ebt in der Jugend im Schweine). Die thierischen Schmarotzer
chaden dem menschlichen Organismus insofern, als sie demselben
Nahrungsmaterial entziehen, mechanische Nachtheile bringen (Druck
und Abzehrung des Organs u. s. w.) und durch ihre Bewe-
gungen, Wanderungen und Reizungen Zerstörungen veranlassen
können.

1) Die **Krätzmilbe** erzeugt einen sehr lästigen Hautausschlag, welcher die **Krätze** oder der **Krätzausschlag** heißt. Es bohrt sich nämlich jenes Thierchen in die Haut ein, reizt dabei die Hautnerven und veranlaßt so **Jucken** und **Beißen** (was besonders bei warmer Haut sehr lästig ist) und versetzt auf diese Weise, sowie durch das dem Jucken folgende **Reiben** und **Kratzen** des Kranken, einzelne Hautdrüschen in Entzündung. Diese Entzündung mit ihrer Ausschwitzung veranlaßt entweder kleine rothe **Knötchen**, oder kleine, mit einem blaß- oder hochrothen Saume umgebene, kegelförmig zugespitzte oder halbkugelige, mit klarer Lymphe gefüllte **Bläschen**, oder auch mit Eiter erfüllte **Pusteln**. Zwischen diesem Knötchen-, Bläschen- oder pustelartigen Krätzausschlage sind dann noch die Krätzmilbengänge, sowie vom Kratzen herrührende Striemen, Furchen und Abschorfungen zu bemerken. Die einzeln stehenden Krätzbläschen und Knötchen schuppen sich entweder, nachdem sie aufgekratzt sind, ganz trocken ab, indem sie sich mit kleinen schwarzen, aus geronnenem Blute entstehenden Schorfen bedecken (d. i. die trockene Krätze), oder sie ergießen eine Feuchtigkeit und überdecken sich mit Borken (d. i. die feuchte Krätze), oder hinterlassen als Folge des Kratzens Geschwüre, sowie flechtenartige Hautausschläge. Natürlich ist der Krätzausschlag nur dadurch als solcher zu erkennen, daß man die Krätzmilbe findet. Daß dieser Ausschlag **ansteckend** ist, kommt daher, weil die Krätzmilbe recht leicht von einem Menschen auf den andern übertragen werden kann.

Die **Krätzmilbe** (acarus scabiei, sarcoptes hominis), welche schon im Jahre 1197 von Ebn Zohr erwähnt und in Corsika seit alten Zeiten vom gemeinen Manne mit einer Nadel aus der Haut gezogen wird, ist ein Hautschmarotzer des Menschen, der zu den spinnenartigen Thieren (Arachniden) gehört, etwa 1/5''' lang und ungefähr 1/7''' breit ist, mit bloßem Auge als ein kleiner, weißlicher Punkt erscheint, unter dem Mikroskope aber sich fast wie ein kleines, vorn und hinten eingekerbtes Schildkrötchen mit Haaren und Borsten darstellt. Der röthliche, mit 8 feinen Härchen und mit 2 seitlichen blasigen Erweiterungen versehene Kopf dieses Thierchens, welcher mit dem Körper zu einem Stücke verschmolzen und nur wenig einziehbar ist, enthält die **Freßwerkzeuge**, bestehend aus 2 klappenförmigen **Oberlippen**, die fest mit den leicht gezähnten **Oberkiefern** verwachsen sind, und aus den beiden, in horizontaler Richtung sägenden **Unterkiefern** mit den unbeweglichen **Unterlippen**; Augen fehlen. Der **Rumpf** ist an seiner Unterfläche flach, an der obern gewölbt; der **Rücken** ist runzlig, vorn und in der Mitte mit zahlreichen beweglichen, walzenförmigen Erhabenheiten und einigen dünnen langen Härchen, hinten und seitlich mit 20 langen stachelartigen Fortsätzen besetzt. Zu beiden Seiten des mit dem Hinterleibe zu einem kugeligen Ganzen verschmolzenen Brustsstücks liegen die 4 nach vorn gerichteten, gegliederten und mit einem Härchen besetzten **Vorderbeine** am Rande der untern Fläche des Rumpfes dicht hinter einander und hinter dem Kopfe; sie endigen mit einer napfförmigen Haftscheibe. An der Unterseite des Hinterleibes befinden sich die 4 nach hinten gerichteten, kürzeren und zarteren **Hinterbeine**, welche an ihrem Ende eine lange starke Borste tragen. Im Innern der Milbe finden sich Speiseröhre, Magen, Darm, Luftsack und Genitalien; Nerven- und Blutcirculations-Systeme fehlen. Die männ-

liche Krätzmilbe, die sich nur wenig von der weiblichen unterscheidet, im Ganzen weit seltener als diese ist und eine kürzere Lebensdauer (von etwa sechs Wochen) hat, ist nur etwa $^{1}/_{3}$mal so groß als das Weibchen, welches bei einer Lebensdauer von 3 bis 4 Monaten bis über 50 Eier legt, aber immer nur eins auf einmal (das fast ein Drittel des ganzen Thierchens mißt). Im gelegten, zahllose Körnchen enthaltenden Eie entwickelt sich binnen wenig Tagen die junge Milbe, welche nach 8 bis 10 Tagen als Milbenlarve hervorschlüpft und sich dadurch von der ausgewachsenen Milbe unterscheidet, daß sie blos $^{1}/_{14}$''' lang ist und nur 6 Beine besitzt, denn von den Hinterbeinen existiren nur 2 Stück. Nach etwa acht Tagen streift die junge Milbe die Haut ab und kriecht nun aus ihrer Hülse als vollkommene 8beinige Milbe hervor, häutet sich aber nach dieser Zeit noch zu wiederholten Malen. (Siehe Abbildung).

Fig. 56.
Krätzmilbe (Bauchfläche); Ei derselben.

Haarsackmilbe.

Krätzmilbe (Rückenfläche).

Vogelmilbe.
(10fach vergrößert.)

Die beschriebene Milbe ist stets nur in der Haut des Menschen zu entdecken und lebt von den Säften unter der Oberhaut, in welche sie sich zu diesem Zwecke einbohrt. Das Männchen und die Larve bohren sich nur einen kurzen Gang, das Weibchen dagegen einen langen und füllt denselben mit Eiern aus. Am liebsten wählt sich die Milbe zum Einbohren bestimmte weiche und warme Hautstellen, vorzugsweise die Außenseite der Hand, besonders zwischen den Fingern, die Unterfläche des Handgelenkes, die Achselhöhle, die Knie- und Ellenbogenbeugen u. s. w.; sie kann aber auch an allen andern Theilen des Körpers nisten. Da die Milbe in der Wärme lebhafter, in der Kälte starr wird, so liebt sie die kühlern Stellen des Körpers nicht, wandelt hauptsächlich in der Nacht und im warmen Bette umher und veranlaßt bei Kälte weniger Beschwerden (lästiges Jucken). Das Einbohren in die hornige Oberhautschicht, wozu die Milbe etwa 10 bis 20 Minuten nöthig hat, bewerkstelligt sie in fast senkrechter Richtung, indem sie sich dabei auf die Vorderfüße stellt und den Leib mit ihren langen Hinterborsten stützt. Ist sie unter die Hornschicht gelangt, dann geht es schneller mit dem Bohren, das Hintertheil des Thieres senkt sich und die Milbe dringt in einem schräg gebohrten Gange gegen die eigentliche oder Lederhaut vor, aber nie in diese letztere ein. Die feinen, unter der Oberhaut hingehenden, weiß geschlängelten Milbengänge von Linien- bis Zolllänge, die anfangs als erhabene und weißlich gefärbte und punktirte Linien (durch Luftlöcher, Eier) später schmutzig schwärzlich (vom Milbenkoth), und zum Theil durch Kratzen aufgerissen erscheinen, lassen an ihrem blinden Ende die Milbe als rundliche, etwas dunkler gefärbte, grauweißliche Anschwellung sehen. Sticht man hier mit einer Nadelspitze ein und führt diese unter die Anschwellung, so kann man die Milbe leicht herausheben. — Die Uebertragung der Krätzmilbe von einem Menschen auf den andern (also die Ansteckung) geschieht in der Regel und am häufigsten durch Zusammenschlafen mit Krätzkranken, oder durch Benutzung und Bearbeitung von Kleidungsstücken (?), in denen Milben haften, wohl selten aber durch Händedruck von Krätzkranken. In manchen Wohnungen (Wirthshäusern, Schlafstellen, Kasernen, Gefängnissen) scheint sich die Milbe förmlich einzunisten, und in manchen Gegenden in Norwegen (Borkenkrätze), Alpenhütten, Corsika ist die Krätze bei bestimmten Volksklassen ein völlig einheimisches Uebel, dem fast Keiner entgeht; Unreinlichkeit und Mangel der Hautpflege begünstigt natürlich ihr Entstehen.

Die Krätze heilt nie von selbst; sie ist zwar an sich eine gefahrlose Krankheit und wird, wenn sie nicht veraltet, leicht geheilt, kann aber auch bei längerer Dauer in Folge der chronischen Störung der Hautthätigkeit, sowie in Folge der durch das Jucken unterhaltenen Nervenreizung und Schlaflosigkeit eine solche Verschlechterung der Haut und des ganzen Ernährungszustandes bedingen, daß ein Allgemeinleiden (Krätz-

Dyskrasie und Kacherie) entsteht. — Man kann sich vor der Krätze dadurch schützen, daß man auf Reisen schmutzige Betten, das Zusammenschlafen mit fremden Personen, das Berühren alter Kleider und das Hantieren mit verdächtigen Gegenständen u. s. w. vermeidet, und daß man, wo dies nicht zu vermeiden ist, sich fleißig mit stark riechenden Dingen (Terpentinöl, Kampher ꝛc.) und scharfer Seife (Lauge) wäscht. Die Kleidungsstücke der Krätzkranken sind im Backofen zu dörren, mit stark riechenden Dingen einzureiben und tüchtig (mit Lauge, Soda) auszuwaschen. Jedoch scheint die Milbe in Wäsche und Kleidern sehr frühzeitig zu Grunde zu gehen. — Die Behandlung der Krätze erfordert natürlich die Vertilgung der Krätzmilben und ihrer Brut, was am besten durch Schwefel, als das dem menschlichen Organismus unfeindlichste Mittel, geschieht, sowie die Zerstörung der Milbengänge, wozu theils mechanische Mittel (Aufreiben mittels Sand, grober Kreide, Bimsteinpulver oder Seife), theils chemische, die Oberhaut schmelzende (ätzende Alkalien, scharfe Kali- oder Natronseifen, besonders die Schmierseife) dienen. Man reibe zu diesem Zwecke die Hellmerich'sche Salbe ein; bestehend: aus kohlensauerem Kali 8,0 (ℨjj), Schwefelblumen 15,0 (℥ β) und Fett 60,0 (℥jj); diese Salbe ist täglich zwei bis dreimal tüchtig am ganzen Körper einzureiben, nachdem man einige warme Bäder vorausgeschickt hat. Auch Einreibungen von Petroleum oder peruvianischem Balsam sind, nach Eröffnung der Milbengänge durch Abscheuern der Oberhaut, von Nutzen. Am schnellsten lassen sich die Krätzmilben durch Styrax liquidus (1 Th. auf 2 Th. Oel) tödten, welcher nach einem warmen Bade und Abscheuern der Oberhaut sorgfältig einzureiben ist; zwei Einreibungen genügen zur Heilung. Die Hardy'sche Schnellkur, welche in wenig Stunden beendet ist, besteht aus einer ½ Stunde dauernden Einreibung von grüner Seife, aus einem Bade von einstündiger Dauer, in welchem das Reiben fortgesetzt wird, und aus einer auf das Bad folgenden halbstündigen Einreibung des ganzen Körpers mit Helmerich'scher Salbe (oder Schwefelkalklösung). Als Nachkur sind noch Seifenbäder empfehlenswerth; übrigens vergehen nach Entfernung der Milben die Ausschläge ganz von selbst. Was es mit dem Zurücktreten, Versetzen und in den Körper Hineintreiben der Krätze für Bewandtniß haben muß, kann sich jeder Vernünftige selbst sagen.

2) Die **Haarsackmilbe** (s. Fig. 56 auf S. 752), im Talge der Haarsackkanäle (auch des äußeren Gehörganges) wohnend, besonders in den sogen. Mitessern, nicht aber in jenen der Gliedmaßen, ist $^1/_{12}$—$^1/_8$''' lang und $^1/_{50}$—$^1/_{30}$''' breit; ihre Mundtheile bestehen aus 2 Palpen, welche zwischen sich einen Rüssel haben; sie gehen unmittelbar in den Vorderleib über, der etwa ¼ der Körperlänge ausmacht. An ihm sitzen 4 Paare kurzer, dicker Füße, jeder dreigliedrig, am Ende mit 3 kurzen Krallen, von denen die eine etwas länger als die beiden übrigen. Der Vorderleib hat 4 leistenförmige Querstreifen, welche sich in einen in der Mittellinie verlaufenden Längsstreifen vereinigen. Der Hinterleib ist länger als der Vorderleib, nach hinten abgerundet und mit einem dunklen, körnigen Inhalte erfüllt; er zeigt seiner Länge nach feine Querstreifen. — Sie bringen keinen Nachtheil.

3) Von **Läusen** giebt es Kopf-, Kleider- und Filzläuse. Früh-

beschrieb man auch noch eine **Krankenlaus**, allein eine solche Art giebt es nicht. Es ist die Kleiderlaus, welche sich bei Kranken bisweilen in ganz enormer Weise vermehrt und auch Veranlassung zu der sogen. **Läusesucht** (an welcher Herodes, Sulla, Philipp II. von Spanien u. A. gestorben sein sollen) gegeben hat. Bei dieser Krankheit (Phtiriasis) finden sich zahlreiche Kleiderläuse theils in Geschwüren, theils unter der Haut in Eiterbeulen und Pusteln. Doch scheint auch die **Vogelmilbe** zu ähnlichen Beulen Veranlassung geben zu können.

Fig. 57.

Filzlaus. Kopflaus. Kleiderlaus.

Junge Kleiderlaus, sogen. Krankenlaus.

Die **Filzlaus** (am behaarten Theile der Genitalien, des Afters, der Achseln, Augenbrauen und des Gesichtes; mit dem Kopfe sich in die Haut einbohrend und einen Knötchenausschlag erzeugend), ist blaß, schmutziggelb, in der Mitte rothbraun, kurz und breit, fast viereckig, $\frac{1}{2}$—1''' lang, die vordern 2 Beine Gang-, die 4 hintern Kletterbeine, die breite Brust nicht deutlich vom Hinterleibe gesondert. — Die **Kopflaus** (bisweilen die Ursache vom Kopfgrinde) ist weißlich, Brust länglich viereckig, Hinterleib länger als der Oberleib, hinten in eine ovale, ausgezackte Spitze auslaufend, an den Seiten sägeförmig gezähnt, schwarz eingefaßt; $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$''' lang und nur mit Kletterbeinen versehen. — Die **Kleiderlaus** (durch ihre Bisse eigenthümlich heftiges Jucken und so einen krätzeähnlichen Ausschlag erzeugend); blaß, schlanker und mit schärfer markirtem Halse, kürzerem und schmälerem Oberleibe als die Kopflaus; der Hinterleib hat eine abgerundete, nicht ausgezackte Spitze, seine Ränder sind nicht so tief eingezähnt.

Die Läuse sind durch große Reinlichkeit vom Körper abzuhalten und zu entfernen, also: häufiges Waschen und Baden, Abschneiden der Haare und Einreiben mit grüner Seife. Am schnellsten werden die Läuse durch Einreibungen (aber nicht mit bloßer Hand) von weißer Präcipitat- oder grauer Quecksilbersalbe getödtet, zumal wenn vorher das Haar abgeschnitten und darnach Terpentinöl eingestrichen wird. — Die Wäsche, Betten und Kleider müssen entweder durch heiße Luft (im Backofen), oder durch Wasser in scharfer Lauge von dem Ungeziefer und ihrer Brut (Nissen) befreit werden.

4) Der **Sandfloh**, welcher in Westindien und im südlichen Amerika zu Hause ist, bohrt sich in die Haut unbehaarter Theile ein (besonders unter die Nägel der Zehen, beim Barfußgehen) und muß, wenn er nicht bösartige Geschwüre erzeugen soll, baldigst herausgezogen werden.

5) Der **Faden-** (**Guinea-** oder **Medina-**) **Wurm**, der nur in tropischen Ländern (in unreinem Wasser) vorkommt, hat das Aussehen einer dünnen Darmsaite, ist bis zu 10 Fuß lang und nimmt seinen Sitz unter der Haut der Beine. Um den Wurm zu entfernen, bedienen sich die Kranken einer kleinen hölzernen Rolle, auf welcher sie den Wurm, der ganz allmählich und behutsam herausgezogen wird, aufwickeln. Zerreißt dabei der Wurm, so erregt das zurückbleibende Stück heftige Entzündung, Eiterung und Geschwüre. — Arten dieses Wurmes wurden auch unter der Augenbindehaut (der Aethiopier), in der Linse und in Luftröhren-(Bronchial-)drüsen gefunden.

6) Die **Ascariden**, Spring-, Maden- oder Mastdarm-Würmer (oxyuris vermicularis) kommen vorzugsweise bei Kindern in großer Menge beisammen im Mastdarme (am After) vor und erregen ein oft unerträgliches, besonders am Abende zunehmendes Jucken und prickelndes Brennen am After, oft mit Schmerz und selbst Stuhlzwang, mit Schleim- und Blutabgang (scheinbare Hämorrhoidalbeschwerden). Manchmal scheinen die Ascariden bei Kindern durch das fortwährende Kribbeln und Jucken Hirn- und Nervenzufälle hervorrufen zu können, wie Veitstanz, Epilepsie, Zuckungen, Nachtwandeln. Gegen diese Würmer sind neben großer Reinlichkeit häufige, hoch in den Darm gespritzte Klystiere von kaltem Wasser (mit Essig, Oel, asa foedita), sowie Einstreichungen von Rindstalg oder grauer Quecksilbersalbe anzuwenden. In hartnäckigen Fällen setze man zu den Klystieren eine schwache Sublimatlösung (0,01 = gr. 1/4 auf 60,0 = ℨij).

Fig. 58.

Springwurm.

Der Springwurm ist ein kleines, dünnes, weißliches, madenähnliches Würmchen; das Männchen ist sehr klein und nur mit der Loupe im Mastdarmschleim zu entdecken; das Weibchen ist 2 bis 5 Linien lang, mit stumpfem Kopf und zugespitztem Schwanzende. Die Weibchen sind es, die sich im Stuhle in springender Bewegung zeigen; sie kriechen zuweilen auch höher in den Darm hinauf, oder in die Geschlechtstheile herüber, ja auch sogar bei Bettgenossen von einer Person zur andern.

7) Der **Spulwurm** (ascaris lumbricoides) hält sich im Dünndarme, besonders bei Kindern auf, bald nur vereinzelt, bald in großer Anzahl (bis über 100 Stück) beisammen. Er steigt zuweilen bis zum Magen, ja selbst noch höher hinauf, erregt dann heftige Magenschmerzen und Erbrechen, und wird nicht selten durch Mund und Nase entleert oder geräth sogar, von dem Schlundkopfe aus in die Luftwege; auch in die Gallenwege dringt er manchmal ein und erzeugt dann (wegen Verhinderung der Gallenausfuhr) Gelbsucht. Ballen sich größere Massen von Spulwürmern zusammen, dann können sie hartnäckige Stuhlverstopfung und eine heftige Unterleibsentzündung veranlassen. Im Ganzen sind die Spulwürmer die unschädlichsten, auch gehen sie leicht ab und erzeugen sich nicht so leicht wieder. Die Beschwerden, welche diese Würmer erzeugen, sind: Uebelsein und Wasserspucken am frühen Morgen, kolikartiges Leibschneiden, Jucken in der Nase, schleimreichen Stuhl, Verdauungsbeschwerden aller Art, geweckt oder verschlimmert durch süße Dinge.

Der Spulwurm ist seiner äußeren Gestalt nach dem Regenwurme sehr ähnlich, weißlich- oder bräunlich-roth, stielrund (cylinderisch), 2—15 Zoll und darüber lang, 2 bis 3 Linien dick, an beiden Enden zugespitzt, mit 4 Längsstreifen und dichter Querstreifung. Das Männchen ist an dem hakenförmig gekrümmten Schwanze zu erkennen.

Gegen diese Spulwürmer ist der innere Gebrauch von Wurmmitteln ganz unentbehrlich. Am wirksamsten sind: das aus dem Wurmsamen bereitete Santonin (täglich 1 bis 8 gr. in Oel, besonders Ricinusöl, oder Fett) und das santoninsaure Natron (täglich 12 bis 16 gr. in Wasser gelöst), ferner der Wurm- und Zittwersamen (semen cinae s. santonici) in gröberer Pulverform (als Zuckerwerk, Wurmpfefferkuchen, Wurmchocolade, Störk'sche Latwerge), aber stets mit dem gleichzeitigen Genusse von Fettigkeiten (Eigelb, Oel, Butter). Zwischendurch sind auch noch von Zeit zu Zeit Abführmittel zu reichen.

8) Der **Bandwurm**, welcher den Dünndarm des Menschen bewohnt und dem Einen gar keine, einem Andern nur wenige und einem Dritten zeitweilig sehr große, niemals aber gefährliche Beschwerden macht, stellt einen bandförmig breitgedrückten weißen, weichen Strang dar, der aus einem sogenannten Kopfe, der an dem zwirnfadenähnlichen Halse wie ein kleiner Stecknadelkopf erscheint, und aus einer unbestimmten Anzahl einzelner abgeschnürter Glieder besteht. Da jedes dieser Glieder (Proglottiden) ein vollständiges Thier ist, so muß der Bandwurm als eine Wurmkette oder Kolonie bezeichnet werden. Diese Kolonie nimmt ihren Ursprung vom Kopfe aus, denn dieser ist das Mutterthier (Scolex), und vergrößert sich durch Nachwachsen von Gliedern von oben her. Die Glieder, und zwar die am untern Ende der Wurmkette, gehen, sobald sie reif (trächtig, mit Eiern gefüllt) sind, von Zeit zu Zeit von selbst mit dem Stuhle ab. Das Mutterthier oder der Kopf entwickelt sich aus einem Bandwurmeie eines Gliedes, jedoch nicht sogleich als Bandwurm und auch nicht gleich im Darmkanale, sondern erst als geschlechtsloser Blasenwurm (Finne, Bandwurmlarve) und erst im Fleische eines fremden Thieres (besonders des Schweines und Rindes). Gelangt dann dieser Blasenwurm in den Darmkanal, dann erst verwandelt er sich unter Abstoßung der Blase und Abschnürungen des Halses aus einem Finnenwurme in einen Bandwurm, dessen Kopf also der des Finnenwurmes ist und nun zum Mutterthiere wird. — Beim Menschen hat man bis jetzt drei Bandwurmarten gefunden, nämlich den:

Fig. 59.
Glieder.
Der Kettenbandwurm.
Hakenkranz und Kopf.

1) Ketten- oder Kürbiswurm, den schmalen oder langgliedrigen Bandwurm (*Taenia solium*), welcher in Deutschland, England und Holland zu Hause ist und oft 30—50 Fuß lang wird. Der auf seinem dünnen, schmalgeringelten, etwa 6 Linien langen Halse sitzende Kopf, welcher die Größe eines Stecknadelkopfes hat, gegen 1 Linie lang und häufig schwarzbraun gefärbt ist, zeigt bei diesem Bandwurme 4 scheibenförmige Saugmündungen oder Saugnäpfe (Ventuosen), die sich nach innen zu einstülpen und so zum Saugen dienen können, sodann einen doppelten Kranz von 22—28 Haken, die in den von schwarzen Körnchen umgebenen bechergläserähnlichen Hakentaschen stecken. Dieser Hakenkranz, — dem oft (im höhern Alter des Thieres?) Haken entfallen, so daß die Taschen leer gefunden werden, — dient wahrscheinlich zur Befestigung des Wurmes an die Darmwand. Kopf und Hals des Thieres enthalten kleine Kalkkörnchen. Der Körper des Kettenwurmes beginnt hinter dem Halse sich zu gliedern, jedoch so, daß die Glieder, welche ihre größte Länge von vorn nach hinten haben, anfangs fein sind und nur allmählich breiter (von $^1/_{12}$''' bis zu 7 Linien breit) werden. Erst vom 280. Gliede etwa an werden am Rande des Gliedes Spuren von Geschlechtstheilen, und zwar in jedem einzelnen Gliede ebenso von männlichen, wie von weiblichen Genitalien, wahrnehmbar (denn der Bandwurm ist ein Zwitterthier); aber erst vom 600. Gliede an enthalten die Glieder Eier, aus denen aber, wie früher schon erwähnt wurde, wenn sie reif und sammt dem Gliede entleert wurden, nicht gleich Bandwürmer, sondern Finnenwürmer auskriechen. Natürlich mußten die Bandwurmeier vorher aus ihrer Lagerstätte im Bandwurmgliede befreit, von einem Thiere aufgenommen und in dessen Fleisch gelangt sein, ehe sich aus ihnen Finnenwürmer entwickeln konnten. Das Thier, in dessen Fleische dies am häufigsten geschieht, ist vorzugsweise das Schwein (doch auch im Reh, Hunde und Ratten), weshalb auch der Bandwurm, der sich ja aus dem Finnenwurme,

sobald dieser in den Darmkanal gelangt, erzeugt, vorzugsweise beim Genusse von Schweinefleisch (Wurst) und da wo die Schweinezucht blüht, auftritt, während derselbe bei strenggläubigen Juden und Muhamedanern äußerst selten gefunden wird.

2) Der breite Bandwurm (Bothriocephalus latus), — welcher weit weniger Beschwerden als der vorige macht und in der Schweiz, in Frankreich, Polen, Rußland und Schweden zu Hause ist, dagegen in Deutschland höchst selten vorkommt, — unterscheidet sich vom vorigen und folgenden Bandwurme dadurch, daß seine reifen, mehr viereckigen Glieder ihre größte Länge von einer Seite zur andern (in der Breite) haben, daß der Kopf ohne Bewaffnung, blos mit zwei seitlichen Gruben versehen ist, und daß die Genitalien nicht am Rande, sondern in der Mitte jeden Gliedes ihre Lage haben. Dieser Bandwurm unterscheidet sich von dem vorigen und folgenden Bandwurme dadurch, daß er nicht wie diese den Finnenzustand durchläuft, um zu dem geschlechtsreifen Wurme zu werden. Er gelangt mittels des Trinkwassers und in Form eines Embryo in den menschlichen Körper

3) Der Kanalwurm (Taenia mediocanellata), welcher der beschwerlichste und hartnäckigste der Bandwürmer und weit breiter, langer und feister als die beiden vorigen ist, laßt sich durch einen in der Mitte der Glieder der Länge nach verlaufenden Mittelkanal erkennen. Sein großer Kopf hat vier schwarze Saugnäpfe, aber keinen Hakenkranz; er wird in Europa und Afrika gefunden. Der diesem Wurm angehörige Blasenwurm (Finne) bewohnt die Muskeln, besonders auch das Herz und die innern Organe des Rindes; er ist der Schweinsfinne ähnlich, aber kleiner und ohne Hakenkranz.

Fig. 60.

Breiter Bandwurm.

Glieder dieses Bandwurms.

Kopf von Bothriocephalus latus.

Ob Jemand den Bandwurm in seinem Darme mit sich herumträgt, kann er nur dann erst mit Sicherheit wissen, wenn Theile dieses Wurmes wirklich abgehen, denn alle sogen Wurmzufälle, in Verdauungs-, Ernährungs- und Nervenstörungen bestehend, sind ganz unsichere Erscheinungen. Der Verdacht des Vorhandenseins eines Bandwurms läßt sich allenfalls dann fassen, wenn öfters beim Fasten oder nach dem Genusse von Dingen, die dem Wurme zuwider sind (wie: Zwiebeln, Knoblauch, Meerrettig, Senf, Möhren, Sauerkraut, Spargel, Rettig, saure Gurken, Obst, Sardellen und Heringe u. s. w.), Empfindungen im Unterleibe von Kriechen, Winden, Wogen oder Saugen entstehen, und dieselben durch Milch, Butterbrod und überhaupt nahrhafte Speisen auffallend rasch beseitigt werden. — Daß man diesen Schmarotzer ganz los ist, läßt sich immer nur erst durch Auffindung des Bandwurmkopfes bestimmen. Das beste Mittel, um zu probiren, ob ein Wurm vorhanden sei, ist die Kousso, ein uraltes Volksmittel in Afrika, welches ziemlich sicher und ohne Beschwerden einzelne Glieder und Stücke desselben, doch selten den Kopf, abtreibt. Um sich vor dem Bandwurme zu hüten, vermeide man die Schweinefinnen (im rohen und halbrohen Schweinefleische, in Würsten, rohem Rind- und Kalbfleisch); um sich von demselben zu befreien, ziehe man einen Arzt zu Rathe, der zu erwägen versteht, welche Abtreibungsmethode im vorliegenden Falle zu wählen ist und wie viel der Patient vertragen kann. Denn alle Fälle über einen Leisten zu behandeln, ist hier ebenso unstatthaft, wie bei andern Uebeln.

Zum Abtreiben des Wurmes wählt man am besten eine Zeit, wo [illegible] dies Wurmstücke abgegangen sind, das Thier voraussichtlich in der [illegible] und tiefer unten im Darmkanale befindlich ist. Die Kur muß stets rasch, kräftig und consequent durchgeführt werden, ehe der Wurm Zeit findet sich zu erholen und wieder anzusaugen. Als Vorkur, um den Bandwurm schwach zu machen, dient am Besten sehr schmale Kost und reichliches Trinken heißen Wassers. — Von den wurmwidrigen Mitteln verdient die Granatwurzel in Gemeinschaft mit Farrnkrautwurzel (in concentrirter Abkochung) das meiste Vertrauen. Auch ist neuerlich als ziemlich sicheres Abtreibmittel Kamala-Pulver (eine halbe Unze in 3 Portionen) empfohlen worden, dem aber noch ein Abführmittel (Ricinusöl, 1 Unze, eßlöffelweise) nachgeschickt wird.

9) Die **Trichine** (spiralförmiger Haarwurm, Trichina spiralis), welche schon 1832 bekannt war und 1835 von Owen ihren Namen erhielt, wurde bis 1860 für ein ganz unschuldiges Würmchen angesehen und in Leichen als äußerst kleines, eben noch mit bloßen Augen zu erkennendes, weißes Pünktchen (mit einer weißlichen Kalkkapsel umgeben) öfters gefunden. Erst als im Jahre 1860 im Dresdener Stadtkrankenhause die Magd eines Fleischers unter sehr auffälligen heftigen Muskelschmerzen starb und in der Leiche das Muskelgewebe unter dem Mikroskope mit Trichinen durchsät gefunden wurde, die aber von keiner weißlichen Kalkkapsel umgeben und also auch nicht mit unbewaffnetem Auge zu erkennen waren, da erst wurde von verschiedenen Seiten nach dem Lebenslaufe der Trichine geforscht.

Und diese Forschungen ergaben denn zunächst, daß die Trichinen im Schweinefleische (aber vorzugsweise im wirklichen Fleische oder sogen. Magern, seltener im Specke) in unsern Verdauungsapparat eingeführt werden und zwar entweder eingekapselt oder ohne jene Kalkkapsel, und daß diese Kapsel im Magen oder Darme sehr bald zerstört und so das eingeschlossene Würmchen frei wird. Die im Schweinefleische nun in den Verdauungsapparat des Menschen eingeführten Trichinen wachsen hier zunächst (in etwa 3 Tagen) um das Doppelte ihrer ursprünglichen Länge und ändern auch sehr bald ihr Ansehen, denn während man an ihnen vorher von Geschlechtsorganen keine (oder nur wenig) Spur entdecken konnte, werden sie jetzt (am 4. oder 5. Tage) zu ganz deutlich erkennbaren Männchen und Weibchen, welche sehr fruchtbare Ehen eingehen, denn ein Weibchen bringt in kurzer Zeit Hunderte von lebendigen Jungen zur Welt. Diese neugeborenen jungen Trichinen gleichen aber nicht etwa ihren Erzeugern, denn abgesehen von ihrer Kleinheit besitzen sie auch keine Geschlechtsorgane, wohl aber sind sie den mit dem Schweinefleische genossenen noch geschlechtslosen Trichinen ähnlich. Auch bleiben diese jungen, geschlechtslosen Trichinen nicht wie ihre Eltern im häuslichen Darme, sondern begeben sich sofort auf die Reise, indem sie die Darmwand durchbohren und im Fleische, hauptsächlich derjenigen Muskeln, welche wir nach unserer Willkür bewegen können, so lange fortwandern, bis sie in den feinsten Fäserchen des Muskelgewebes eine passende Stelle zu ihrer Einkapselung gefunden haben. Auf der Wanderschaft nach dieser Stelle hin sind diese jungen geschlechtslosen Würmchen nicht mit bloßem Auge, sondern nur durch das Mikroskop zu entdecken; auch wandern sie in Gestalt gestreckter oder nur wenig gekrümmter Fädchen. Erst wenn sie an der Einkapselungsstelle angekommen sind, fangen sie an sich mannigfach zu krümmen, die Fleischfäserchen auseinander zu drängen und sich nun in ihrem spindelförmigen Neste (Wurmröhre) wie eine Uhrfeder spiralförmig aufzurollen. Nach und nach wird die Wand des Nestes, welche anfangs noch weich und durchsichtig ist, durch Ablagerung kleiner Kalkkörnchen zu einer harten, undurchsichtigen, weißlichen, festen Schale, und diese ist nun wenigstens im frischen Fleische mit bloßem Auge zu sehen; sie bildet jene feinen weißen Pünktchen im Fleische (s. die Fig. [illegible]). Auf diese Weise lebt jetzt die Trichine in einer vollständig geschlossenen, nicht selten mit Fett umgebenen, citronenförmigen Kapsel und ist dem Muskel unschädlich geworden. Sie scheint in diesem festen Körper viele Jahre (bis zu 24) fortleben zu können, und will es das Schicksal, daß ein Stück dieses trichinenhaltigen Menschenfleisches zufällig in den Darm eines Thieres gelangt, so lösen sich hier die Kalkkapseln auf, und die freigewordenen, jetzt noch geschlechtslosen Trichinen werden nun zu Männchen und Weibchen, und zeugen Junge, die es gerade wieder so machen wie ihre Vorfahren. Wie im Menschen, so [illegible]

natürlich auch im Schweine, welches trichinenhaltige Nahrung (hauptsächlich Ratten) fraß, die Verwandelung, Zeugung, Wanderung und Einkapselung der Trichinen ganz auf dieselbe Weise vor sich.

Hiernach kann man also im menschlichen und thierischen (vorzugsweise Schweine-) Körper von der Trichinengesellschaft antreffen: Trichinenweibchen und Trichinenmännchen, und diese gestreckt oder wenig gekrümmt, nur im Magen oder Darme; Trichinen-Neugeborne im Darme, welche aber bald als Muskeltrichinen auf der Wanderschaft im Fleische zu finden sind, und Trichineneinsiedler in ihrer Clause. Jede Trichine besitzt ein vorderes,

Fig. 61.

Weibliche und männliche Darmtrichine, etwa 200 Mal vergrößert. a. Kopf- und b. Schwanzende. — Die größere weibliche Trichine zeigt in ihrem Innern Eier und Junge und läßt aus der Geschlechtsöffnung lebendige Junge austreten.

Fleisch mit eingekapselten Muskeltrichinen, in natürlicher Größe.

Junge Muskeltrichinen, in der Einwanderung begriffen; etwa 40mal vergrößert.

In Kalkkapseln eingekapselte Muskeltrichinen; etwa 40mal vergrößert.

zugespitztes Ende (a), an welchem sich die Mundöffnung befindet, und ein hinteres abgerundetes Ende (b) mit der Darmöffnung; zwischen beiden Oeffnungen zieht sich die Speiseröhre und der Darm hin. — Das Trichinenweibchen ist etwa 1½ Linie lang und läßt in seinem hintern Ende (b) einen mit 60—80 rundlichen Ballen erfüllten Schlauch (den Eierstock mit Eiern) wahrnehmen, der sich nach dem Kopfende hin in ein langes Rohr (den Fruchthalter) auszieht und die aus den Eiern gekrochenen jungen Trichinen enthält, welche aus der Geschlechtsöffnung in der Nähe des Kopfes als lebendige Würmchen heraustreten. Wie lange eine Trichinenmutter leben und gebären kann, läßt sich nicht bestimmt angeben, jedoch dauert dies mindestens 4—5 Wochen. — Das Trichinenmännchen ist etwa halb so lang als das Weibchen und hat an seinem hintern Ende (b) zwei klappen

artige Hervorragungen. In seinem Innern zeigt sich der Samenapparat. — Die neugebornen geschlechtslosen Trichinen sind nur bei starker Vergrößerung als äußerst feine, fadenartige Würmchen zu erkennen. Sie sind es, welche, nachdem sie die Darmwand durchbohrt und das Zellgewebe der Bauch- und Brusthöhle durchwandert haben, in die Muskeln eindringen, um sich einen Ort zu ihrer Einkapselung zu suchen. — Die wandernden Muskeltrichinen (s. die Fig.) wachsen während ihrer Wanderschaft im Fleische, von dem sie tüchtig zehren, und nehmen erst dann ihre spiralförmige Haltung an, wenn sie sich einkapseln. Im Laufe weniger Wochen wachsen diese Muskeltrichinen sehr bedeutend, aber da sie keine Geschlechtsorgane haben, so vermehren sie sich natürlich nicht. — Die eingekapselte Trichine soll in ihrer Kapsel mehrere Jahrzehnte leben können, während ihre Eltern im Darme schon nach Ablauf einiger (6—8) Wochen untergehen.

Daß die Trichinen dem Menschen Beschwerden und Gefahr bringen, ist nicht wegzuleugnen. Jedoch ist dies nur dann der Fall, wenn sie in sehr großer Anzahl den Darm und die Muskeln heimsuchen. Freilich können schon durch wenige Bissen sehr trichinenreichen Schweinefleisches so viele Trichinen-Väter und -Mütter sich im Darme entwickeln, daß diese bei ihrer großen Fruchtbarkeit schon nach wenigen Tagen Millionen junger Fleischfresser in unsere Muskeln zu schicken im Stande sind. Je mehr also von trichinigem Fleische genossen wird, je mehr Trichinen überhaupt in unsern Verdauungsapparat eingeführt werden, und je länger diese daselbst verweilen und sich vermehren können, um so mehr muß sich natürlich auch das Leiden und die Gefahr steigern. Die durch die Trichinen erzeugten Beschwerden betreffen den Magen, den Darm und die Muskeln und sollen dem Leser, — der gewöhnlich aus einer Krankheitsbeschreibung eine einzige Krankheitserscheinung herausnimmt und sich dann, wenn er diese an seinem Körper zu bemerken glaubt, die ganze Krankheit zu haben einbildet, — nicht ausführlicher mitgetheilt werden, weil's ihm übrigens auch nichts nützt und Heilmittel gegen die Trichinenkrankheit nicht existiren. Sprechen wir also lieber von den Vorsichtsmaßregeln, durch die man sich vor der Gefahr schützen kann. — Schweinernes schmeckt denn doch zu gut, um als oberste Vorsichtsmaßregel die hinzustellen: man esse überhaupt keine Speise, die vom Schweine kommt. Nein, man esse dieses Fleisch, aber so zubereitet, daß, wenn selbst zahlreiche Trichinen darin vorhanden wären, doch kein Nachtheil aus diesem Genusse hervorginge. Die richtige Zubereitung besteht nun darin, daß das Schweinefleisch (Cotelettes, Frankfurter-, Röst- und Bratwürste, Wurstfleisch) gehörig durch und durch gekocht, gebraten oder geröstet wird. Denn die länger einwirkende Siedhitze macht die Trichinen ganz sicher todt. Rohes Schweinefleisch genieße man nie und halbrohes Schweinefleisch, wie es nicht selten in schnellgeräucherten Schinken, schlechtgeräucherten Knack- und Cervelatwürsten, in schwach gepökeltem und nur halb gar gekochtem (gewelltem) Wurstfleische vorfindet, genieße man mit der Vorsicht, daß man dieselben mikroskopisch untersucht oder untersuchen läßt, wenn man nämlich den Schinken und das Pökelfleisch nicht tüchtig kochen oder braten will. — Neuere Versuche haben noch dargethan, daß durch längeres Einsalzen des Fleisches die Trichinen getödtet werden.

Thierische Parasiten, welche durch Zufall auf und in den Körper gelangen können und vor denen man sich durch ihre Kenntniß schützen kann, sind: die Vogelmilbe, auf Tauben, Hühnern, Singvögeln, (Vogelbauern); — die Zecke, der sogen. Holzbock, welcher sich mit seinem Rüssel in die Haut einbohrt und voll Blut saugt, hält sich auf Gräsern und Bäumen auf; — die Räudemilbe des Pferdes, Hundes und andrer Pelzthiere; —

die Stachelbeer- oder Erntemilbe, besonders bei Schnittern; — das Hunde-Pentastomum wohnt in der Nasen- und Hirnhöhle des Hundes, welches durch Niesen herausgeschleudert und vom Menschen aufgenommen wird (auch mit Gemüsen und Pflanzen) und hier im Darme, Lungen und Leber, als Larve sich findet; — das Distomum, welches durch Wasser und Wasserthiere (Krebse, Schnecken) in das Venenblut des Unterleibes gelangt; — die Dasselfliege, welche ihre Eier in die Haut des Menschen legt und dadurch Dasselbeulen erzeuget; — die große Schmeißfliege und die gemeine Fleischfliege können ihre Eier mit Larven in Höhlen und auf wunde Stellen legen; in den Magen gelangt können sie einige Tage lebend bleiben und heftigen Katarrh veranlassen.

E. Ansteckende und epidemische Krankheiten.

Wenn mehrere oder viele zuvor gesunde Personen, die mit einander umgehen, gleichzeitig oder bald nach einander von ein und demselben Uebel befallen werden, so ist zweierlei möglich: 1) entweder daß alle diese Personen in Folge der Einwirkung von ein und derselben Schädlichkeit (die sich in der Luft, im Wasser, in der Nahrung, überhaupt im Genossenen und in der Umgebung befinden kann) erkrankt sind; oder 2) daß sich das Uebel von einer Person auf die andere übertragen hat. — Im letztern Falle (wo Gesunde, nachdem sie mit einem an einer bestimmten Krankheit Leidenden in Beziehung gekommen sind, von derselben Krankheit wie dieser befallen werden) spricht man von „Ansteckung (Contagion)", nennt solche Krankheiten „ansteckende (contagiöse)" und den Stoff, welcher die Krankheit hervorrief, „Ansteckungsstoff (Contagium)". — Im erstern Falle (wo nicht von einer Person die Krankheit unmittelbar auf viele andere übergetragen wird, sondern viele Menschen, oft an mehreren Orten zu gleicher Zeit durch eine bestimmte Schädlichkeit in bestimmter Weise erkranken) nennt man die so erzeugten Krankheiten „epidemische" oder, wenn sie nur an ganz bestimmten Orten vorkommen, „endemische" (einheimische).

a) Von **ansteckenden** Krankheiten giebt es, wenn wir von den thierischen und pflanzlichen Schmarotzern (s. S. 748), welche von einem Menschen auf den andern übergetragen werden können, absehen, eigentlich nur wenige offenbar ansteckende, wie: die Lustseuche (Syphilis), die Pocken u. Masern (?), die Diphteritis, die Augenentzündung der Neugeborenen, den Tripper, den wiederkehrenden und Ausschlags-Typhus; denn bei fast allen übrigen

sogenannten contagiösen Krankheiten (Scharlach, Typhus, gelbes Fieber, Pest, Cholera u. s. f.) ist die persönliche Uebertragung sehr unwahrscheinlich und der epidemische Charakter der Krankheit viel wahrscheinlicher. (Ueber alle diese Krankheiten s. später) — Um nun durch ein Contagium zu erkranken, muß höchst wahrscheinlich unser Organismus eigens dazu disponirt sein, eine bestimmte Anlage für die contagiöse Krankheit haben. — Um seine Wirkung zu entfalten, muß ferner, wie es scheint, der Ansteckungsstoff schnell und unverändert in die Blutmasse eingeführt werden, und dies geschieht entweder durch die Lungen oder durch verletzte Haut und Schleimhaut. — Es ist übrigens dieser Fortpflanzungsstoff der ansteckenden Krankheiten bald flüchtig (d. h. durch die Luft mittheilbar), bald fix (d. h. an körperlichen Stoffen haftend und nur durch unmittelbare Berührung ansteckend). Manche Contagien erscheinen unter beiden Formen, manche stecken nur an, wenn sie der ihrer Oberhaut beraubten oder verletzten Haut oder Schleimhaut einverleibt werden. — Neuerlich hat sich die sogen. Parasitentheorie, nach welcher ansteckende und epidemische Krankheiten durch thierische oder pflanzliche Organismen veranlaßt werden, große Geltung verschafft. Wenn bei diesen niederen Organismen im Verlaufe der Zeit (nach der Darwinischen Lehre) neue Arten entstanden sind, so könnte dies (nach Niemeyer) die Entstehung neuer, den Alten noch unbekannter Krankheiten erklären. — Das Contagium unterliegt der Zerstörbarkeit und kann deshalb vernichtet oder doch seiner Fähigkeit anzustecken beraubt werden. Solche Vernichtungs- (oder Desinfections-) Mittel sind entweder starke chemische Agentien (besonders Chlor), oder heftige Hitze und Kälte.

Desinfection im engern Sinne ist also die Zerstörung von Ansteckungsstoffen (wie bei Blattern, Lustseuche) und geschieht bei todten Gegenständen durch Chlorräucherungen oder vierundzwanzigstündiges Verweilen in einer Hitze von 60—70°. Bei Menschen, denen das Chlor schädlich ist und bei denen das einmal aufgenommene Contagium wohl nicht mehr zerstört werden kann, wird die Quarantäne und die Desinfection der Effekten unentbehrlich bleiben. Um sich vor einer Ansteckung zu schützen, bleibt natürlich stets das beste Mittel, die Gelegenheit und den Ort zu meiden, wo Ansteckung möglich ist. — Im weitern Sinne heißt Desinfection überhaupt Zerstörung fauliger und übelriechender Ausdünstungen, welche nicht allein belästigen, sondern auch Krankheiten erzeugen können (dann Miasmen genannt). Hierzu gebraucht man vorzüglich Carbolsäure (s. S. 683), sodann Chlor- und Salpetersäure-Räucherungen. Auch die

Tödtung von Schmarotzern (s. S. 748), sowie die Reinigung der Gruben, Keller, Brunnen u. s. w. von schädlichen Gasarten (s. S. 525 u. 670), wird nicht selten **als** Desinfection bezeichnet (Weiteres über Desinfection siehe bei Cholera).

Man spricht auch von Ansteckung, wo eine blos sinnliche und geistige **Mittheilung**, sowie eine Nachahmung, stattfindet und wie die ansteckende Eigenschaft des Gähnens, Hustens (Keuchhustens), Stotterns, mancher Krämpfe, des religiösen und politischen Fanatismus (wie der Geißler im Mittelalter, der Predigerkrankheit, Tischklopfer, Spiritisten und Geisterbeschwörer) beweist. — Alle ansteckenden Krankheiten können sehr leicht zu allgemeinen Volkskrankheiten werden.

b) Die **epidemischen** Krankheiten (Volksseuchen, Epidemien), — welche von der verschiedensten Art sein können, da es nur wenig acute Krankheiten giebt, die nicht einmal epidemisch aufgetreten wären, — verbreiten sich bisweilen über einen großen Theil der Erde (Cholera, Grippe) und kehren in manchen Landstrichen regelmäßig wieder, jedoch das eine Mal mehr, das andere Mal weniger bösartig. — Die Ursachen solcher Volkskrankheiten sind in manchen Fällen wirkliche Ansteckungsstoffe (Contagien), in andern gewisse, zur Zeit aber noch unbekannte Luftverhältnisse, die auch unter dem Namen „Miasmen" zusammengefaßt werden.

Gar oft werden, aber mit Unrecht, miasmatische Krankheiten für contagiöse gehalten, d. h. wenn eine größere Anzahl von Menschen, die unter denselben schädlichen Luftverhältnissen leben, ganz auf dieselbe Weise erkranken, so meint man, sie hätten einander angesteckt. Dies ist aber ebensowenig der Fall, als wenn mehrere Personen ein und dasselbe Gift genießen und dann von denselben Vergiftungssymptomen befallen werden.

Eine Hauptquelle vieler gefährlicher und nicht blos epidemischer Krankheiten (besonders der Cholera, Typhus und überhaupt typhöser Krankheiten, der Pest, des gelben Fiebers), sind die faulenden Abgangsstoffe des (besonders kranken) Menschen und das Grundwasser (s. S. 679). Je reinlicher die Menschen in Bezug auf die Entfernung dieser Stoffe sind, desto gesünder und länger ist ihr Leben. In England sterben von 1000 Menschen jährlich 22, in Rußland dagegen 36. — Um Epidemien in ihrer Ausbreitung einzuschränken und zu verhindern,

müssen die Menschen nach einer größern Reinheit der Luft trachten, ihre Wohnungen gehörig lüften und rein halten, für gutes Trinkwasser sorgen, die Armen durch Nahrung, Kleidung und Feuerung unterstützen, die Krankenwäsche und -Zimmer desinficiren, die Excremente unschädlich machen, die Kranken aus unzweckmäßig eingerichteten Wohnungen in öffentliche Anstalten schaffen. Es muß überhaupt jeder einzelne Mensch sich mit den Mitteln zur Verhütung von Krankheiten bekannt machen. — Am besten sichert man sich natürlich vor epidemischen Krankheiten, wenn man die Orte, wo dergleichen herrschen, vermeidet; Schutzmittel dagegen giebt es nicht.

Miasma bezeichnet ein außerhalb des lebenden Organismus erzeugtes (während Contagium vom kranken Organismus erzeugtes), die atmosphärische Luft verunreinigendes und so auf den Gesundheitszustand Vieler nachtheilig einwirkendes Krankheitsgift, besonders wenn eine solche verdorbene Luft bei Vielen ein und dieselbe Krankheitsform hervorruft, z. B. Wechselfieber, Typhus, Cholera. Am häufigsten entwickeln sich Miasmen durch Fäulniß organischer Körper, und zwar vorzugsweise bei Fäulniß begünstigender Wärme und Feuchtigkeit. Doch wissen wir zur Zeit noch nicht, was sich eigentlich dabei aus den faulenden Stoffen entwickelt und was dieses Miasma bildet. Auch der Luft mechanisch beigemengte mikroskopische kleine Körperchen (z. B. die Keimkörner der Schimmelpilze, die Eier niederer Thiergattungen, Luftinfusorien) können die Ursache miasmatischer Krankheiten sein. (Parasitentheorie). Man pflegt folgende Miasmen zu unterscheiden: das Sumpfluft-Miasma, auch häufig Malaria genannt, wohin auch das der Seeufer, Lagunen, Maremmen, Reispflanzungen, Flachsröften gehört; das Erdboden-Miasma, mit dem der Kirchhöfe, Urwälder, gewisser alter Städte u. s. f.; das Thierdunst-Miasma, z. B. aus Cloaken, aus Orten, wo viel Fleisch fault, aus eingeschlossenen Räumen, wo viel gesunde und kranke Menschen zusammengedrängt sind, wie in Hospitälern, Lagern, Gefängnissen, Schiffen; das Luft-Miasma, durch Wind zugeführt. — Da die Luft der Träger der Miasmen ist, so können die Winde theils schädlichen Einfluß auf Epidemien ausüben, indem sie Miasmen zuführen und verbreiten, theils nützlich sein, indem sie dieselben durch Verdünnen unschädlich machen und vertreiben. Bisweilen werden durch Miasmen erzeugte epidemische Krankheiten ansteckend (contagiös). Zur Zeit scheint ein einmal erzeugtes Miasma nicht mehr zerstört werden zu können und deshalb ist die Entstehung eines solchen soviel als möglich zu hindern. Uebrigens muß im Allgemeinen bei herrschenden miasmatischen Krankheiten, wie überhaupt bei allen Seuchen, der Gesundheitszustand der Bevölkerung durch Sorge für gute Nahrung, Kleidung, Wohnung, Desinfection, Gemüthsstimmung u. s. f. gekräftigt werden. — Poröse, dunkle und rauhe Gegenstände scheinen Miasmen und Contagien am leichtesten aufnehmen und bei sich behalten zu können (Krankenwärterinnen dürfen deshalb nicht dunkle wollene Kleider tragen). — Ist ein Miasma oder Contagium vom menschlichen Körper aufgenommen worden, so vergeht e[illegible]

gewisse Zeit, bevor die eigentliche Krankheit ausbricht. Man nennt diese Zeit die „latente Periode, das Stadium der Latenz“; sie ist bisweilen nur sehr kurz, kann aber auch Tage, Wochen und, wie von der Hundswuth behauptet wird(?), Jahre lang dauern.

Epidemien (Volksseuchen) können entweder durch Contagien, oder durch Miasmen, oder überhaupt durch schädliche Einflüsse von Seite der Witterung, Temperatur, Jahreszeit, Nahrung u. dgl. bedingt werden. Doch scheint zu ihrem Entstehen bei der Bevölkerung eine besondere Geneigtheit zum Ergriffenwerden von der gerade herrschenden epidemischen Krankheit vorhanden sein zu müssen und diese wird von den Aerzten als „Krankheits-Constitution oder -Genius“ bezeichnet. Die eigentlichen Ursachen dieser Constitution sind ebensowenig bekannt wie die der epidemischen Krankheit selbst. Wahrscheinlich wirken mehrere Schädlichkeiten zu ihrem Entstehen gleichzeitig. Bisweilen wird eine epidemische Krankheit, nachdem sie erst eine größere Anzahl von Menschen ergriffen hat, ansteckend (z. B. der Typhus); manche ist dagegen verschleppbar (z. B. die Cholera), ohne daß sich eigentliche Contagiosität (d. h. Uebertragung von Person zu Person) nachweisen ließe. Gewisse Epidemien kehren in manchen Landstrichen regelmäßig wieder (wie die Cholera in Indien), jedoch ein Mal mehr, das andere Mal weniger bösartig; manche Seuchen wandern fast über die ganze Erde (z. B. Cholera, Grippe). Die Dauer einer Epidemie ist sehr verschieden, sie hört nach und nach von selbst auf; gewöhnlich dauert sie desto kürzere Zeit, je heftiger sie auftrat, d. h. je mehr Individuen (die in der Regel nur einmal davon befallen werden) sie gleich anfangs ergriff. Bisweilen macht sich aber eine epidemische Krankheit an Orten, wo sie einwanderte, heimisch oder endemisch (z. B. Pocken, Scharlach). Die Schutz- und Hülfsmittel gegen Epidemien bestehen hauptsächlich in Verbesserung der Lage, Nahrung, Kleidung und Wohnung der ärmern Volksklassen, weil diese bei allen Seuchen am ärgsten befallen werden und den Herd abgeben, in welchem die Seuche sich nährt und zur Bösartigkeit (Ansteckungsfähigkeit) steigert. Ueberhaupt dürfte die Hauptquelle aller Seuchen nicht blos in der Luft oder im Boden und Wasser, in Giften, Miasmen und Contagien, als vielmehr auch in der Ungesundheit sämmtlicher Lebensverhältnisse, im schlechten hygieinischen Zustande von Land und Volk liegen. Mit der Verbesserung der Lebensverhältnisse der Aermern würde sicherlich der allgemeine Gesundheitszustand eines Landes verbessert und die Lebensdauer aller Bewohner verlängert werden.

Endemien (einheimische oder Landeskrankheiten) verbreiten sich wie die Epidemien über viele Menschen, aber nur an ganz bestimmten Theilen eines Landes; sie sind also an gewisse Orte gebunden. Die Endemie kann entweder dem betreffenden Landstriche ganz eigenthümlich sein (anderwärts gar nicht vorkommen) oder auch in andern Gegenden (mit demselben Charakter) gefunden werden. So sind in Niederungen mit Sümpfen die Wechselfieber, auf vielen Gebirgen die Kröpfe, in engen, eingeschlossenen Thälern der Kretinismus, in den Tropenländern die Leberkrankheiten endemisch. Die Ursachen endemischer Krankheiten können sein: klimatische Einflüsse, die Temperatur, der Luftdruck, die herrschenden Winde, der Wassergehalt der Luft, die Ausdünstung des Bodens, das Trinkwasser, die Nahrung, Wohnung und Beschäftigung. Wahrscheinlich wirken mehrere dieser Ursachen zusammen zur Erzeugung einer Endemie; auch dürfte eine besondere Krankheits-Constitution bei den Bewohnern der von einer endemischen Krankheit heimgesuchten Gegend erforderlich sein, um von dieser Krankheit befallen zu werden. Endemien werden bisweilen zu Epidemien und zwar entweder dadurch, daß sich ein Contagium entwickelt, was die Krankheit weiter verschleppt oder es werden Miasmen in andern Gegenden ausgebreitet. Wie bei den Epidemien liegt auch bei Endemien sehr oft der Grund ihres Entstehens in Unwissenheit und Nachlässigkeit der Menschen.

Ueber die epidemischen Krankheiten: Pest, gelbes Fieber, Typhus oder Nervenfieber, Cholera, hitzige Hautausschläge, Grippe oder Influenza, Keuchhusten, Ruhr, soll später bei den einzelnen Krankheiten gesprochen werden.

c) Unter den **endemischen** Krankheiten (einheimischen oder Landkrankheiten) sind die durch Sumpfluft erzeugten Wechsel- und Malariafieber (s. später) die häufigsten. Wer Malariagegenden nicht vermeiden kann, sondern darin leben muß, der vermeide, besonders wenn er nicht akklimatisirt ist (s. S. 692),

die feuchte und nebelige Abend- und Nachtluft, sowie den Morgenthau oder, wenn er sie nicht vermeiden kann, so erhalte er sich in steter Bewegung. Er trage ein langes wollenes Unterjäckchen auf dem bloßen Leibe, nehme öfters ein warmes Bad, vermeide Durchnässungen und Erkältungen, lege sich nicht auf die bloße Erde (schlafe nicht im Freien), nehme seine Wohnungen so hoch als möglich, lebe nüchtern und diät, vermeide Excesse jeder Art, sowie den Genuß unverdaulicher Früchte und Fische. Er gehe nicht mit nüchternem Magen aus dem Hause, trinke kein Sumpfwasser (oder reinige dasselbe vorher durch Abkochen oder Filtriren durch Sand, Kohle, poröse Thongeschirre), setze stets etwas Wein, Rum oder dergl. zum Trinkwasser (s. S. 450). Als Schutzmittel wird auch das Einölen der ganzen Haut empfohlen.

F. Fieberhafte, nervöse und entzündliche Krankheiten.

a) Hat ein Kranker sehr beschleunigten Puls, über 90 bis 100 Schläge in der Minute (was eine Folge der vermehrten Herzthätigkeit ist); holt er schnell und öfter als sich gehört Athem, über 20 Mal in der Minute; ist die Wärme der Haut erhöht, über 30°R. (s. S. 184. 546), geht der Hitze ein Frösteln oder ein stärkerer Frost (Schüttelfrost) vorher, so sagt man „**er fiebert**" und nennt diesen Zustand „**Fieber**". **Ohne Temperaturerhöhung kein Fieber.** Die Hitze läßt sich zur Erkennung des Wesens und Grades der fieberhaften Krankheit benutzen und wird mit Hülfe eines in die Achselhöhle oder unter die Zunge gelegten Thermometer's gemessen. Mit diesen Haupterscheinungen des Fiebers (mit gesteigertem Stoffwechsel) sind dann gewöhnlich noch verbunden: Durst, Appetitlosigkeit, Schweiß, Schmerzen (besonders im Kopfe), dunkler Urin mit Bodensatz, Gefühl von Unwohlsein, Zerschlagensein und Schwäche, Verstimmung, bisweilen sogar Phantasiren. — Niemals ist das Fieber eine für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die den verschiedenartigsten Krankheiten zukommen kann und deshalb stets blos andeutet, daß irgendwo im Körper eine Erkrankung vorhanden ist.

Forscht man bei einem Fieberkranken nach der Ursache des Fiebers, so findet man, wenn nämlich die Ursache überhaupt aufzufinden ist (was gar nicht selten zu den Unmöglichkeiten gehört), daß entweder irgend ein Organ erkrankt, oder daß wahrscheinlich das Blut in seiner Beschaffenheit verändert ist. Die letztere Ursache ruft in der Regel das heftigste Fieber

hervor und stört sehr häufig auch die Hirnthätigkeit (das Fieber wird nervös). Uebrigens ist die Stärke des Fiebers bei verschiedenen Personen, auch wenn es durch ganz dieselbe Ursache veranlaßt wird, doch eine sehr verschiedene. Es hängt dies wahrscheinlich von der Reizbarkeit des Nervensystems ab. Daher kommt es denn wohl auch, daß Personen bei gewissen Krankheiten kein oder nur ein mäßiges Fieber haben, während andere bei ganz derselben Krankheit sehr heftig fiebern (wie Kinder und Frauen). Deshalb steht aber der Grad des Fiebers nicht immer im Verhältnisse zur Schwere der Krankheit.

Die Behandlung von fieberhaften Krankheiten verlangt: der Patient muß durchaus in's Bette; er muß sich in jeder Hinsicht ruhig verhalten, in reiner, mäßig warmer Luft athmen (bei geöffneten Fenstern), den großen Durst durch reichliches kühles (nicht eiskaltes) Getränk (am besten reines Wasser) stillen und leichte, reizlose und sparsame Diät führen; das Krankenzimmer sei nicht zu hell und geräuschvoll. Uebrigens richte man sich hinsichtlich der Nahrung, des Trinkens, der Kälte (in Waschungen, Bäder) oder Wärme nur nach den Empfindungen und Wünschen des Kranken. Zu schmale Kost taugt nichts.

b) **Nervös** ist eine Krankheit geworden (was aber wohl vom Nervenfieber zu unterscheiden ist), wenn sich während des Verlaufes derselben auffälligere Störungen in der Hirnthätigkeit zeigen und folgende Erscheinungen einstellen: Gefühl von großer Schwere, Eingenommenheit und Wüstheit im Kopfe; Kopfschmerzen der verschiedensten Art; Schwindel, widernatürliche Schläfrigkeit, Phantasiren (Delirien), Schwerbesinnlichkeit, Betäubung, Sinnestäuschungen (Visionen und Hallucinationen: Flockenlesen, Mückenhaschen, Zupfen und Zerreißen am Bette); lallende Sprache und schwerbewegliche Zunge, völlige Bewußtlosigkeit, Zusammensinken und Herabrutschen des Körpers im Bette, Untersichgebenlassen von Stuhl und Urin.

Die Ursachen dieses nervösen Zustandes (bei dem also eine eigentliche Hirnkrankheit nicht vorhanden ist) sind nicht genau bekannt und mögen wohl auch in verschiedenen Krankheiten verschiedene sein. Vielleicht ist es das Blut, welches bei seinem Durchfluß durch das Gehirn dieses Organ stört; oder die vermehrte Körperwärme; oder die Reizung des Gehirns durch die Nerven des kranken Organs? — Am häufigsten führen sogenannte hitzige Blutkrankheiten oder Blutvergiftungen nervöse Erscheinungen mit sich, und unter diesen sind es vorzugsweise das Nervenfieber oder der Typhus, sowie das Kindbettfieber, die Jauche-, Harn- und Gallenvergiftung des Blutes, die Malariafieber (S. 775), die Pest und das gelbe Fieber (s. S. 774), welche nervöse Krankheiten sind. Bei allen finden sich: äußerst heftiges Fieber, Katarrhe im Athmungs-

und Verdauungsapparate, und nicht selten Affectionen verschiedener Art auf der Haut.

Bei Behandlung nervöser Kranken steht reine, mäßig warme Luft, passende Nahrung und Reinlichkeit in jeder Beziehung, oben an. — Um stets reine Luft im Krankenzimmer (was so geräumig, luftig und trocken als möglich sein muß) zu haben, ist Alles sofort aus demselben zu entfernen, was die Luft verunreinigen könnte (wie Excremente, Urin, schmutzige Wäsche, Ausgespucktes rc.), und öftere Lüftung des Zimmers vorzunehmen. Das Oeffnen von Fenstern muß öfters vorgenommen werden, eins kann stets offen sein, selbst im Winter (natürlich neben gehöriger Heizung). Die Temperatur des Krankenzimmers muß nach dem Thermometer geregelt und auf 12 bis höchstens 14° R. erhalten werden. Hierbei ist aber ja darauf zu achten, daß die Luft nicht zu kalt werde, weil diese sonst sehr leicht Lungenaffectionen gefährlicher Art erzeugen kann. — Die Nahrung sei flüssig und nahrhaft: gute Fleischbrühe, weiches Ei, Milch, sauere und Buttermilch, Molken. Sie werde in geringer Menge, aber öfter gereicht. Als Getränk dient am besten Wasser (mit etwas Säure), oder Brod- und Eiertrank. — Reinlichkeit ist ein bedeutendes Unterstützungsmittel der Heilung; sie beziehe sich auf die Leib- und Bettwäsche, sowie auf die Haut des Kranken. Man wechsele deshalb öfters jene Wäsche, die nur mäßig gewärmt zu sein braucht, und mache kühle (nicht sehr kalte) Abwaschungen (von Wasser und Essig). Diese Waschungen, welche allenfalls auch nur an den Gliedmaßen anzustellen sind, zeigen sich besonders dann von großem Vortheile, wenn die Haut sehr heiß und trocken ist; man wiederhole sie, sobald die nach dem Waschen feuchter und kühler gewordene Haut wieder heiß und trocken wird. Verfasser möchte sie den kalten Bädern vorziehen. — Um das Aufliegen zu vermeiden, müssen die Rückenpartien des Körpers sehr rein gehalten und öfters kühl gewaschen werden; das Betttuch ist straff über die (vielleicht mit einem Rehfelle belegte) Matratze zu spannen, oder ein Luft- oder Wasserkissen von weichem, vulkanisirtem Kautschuk als Unterlage zu benutzen. Wunde aufgelegene Stellen können gar nicht rein genug gehalten werden; man tupfe sie deshalb öfters mit reiner, in kühles Wasser getauchter Leinwand ab und belege sie mit einem feinen weichen Leinwandläppchen, welches fett mit frischem ausgelassenen Rindstalge bestrichen ist. — Auf die Lage des Kranken habe man in insofern Acht, als man dieselbe öfters

aus der Rücken- in die Seitenlage wechseln lassen muß, damit nicht so leicht gefährliche Blutsenkungen in den Lungen zu Stande kommen. Auch kann das dabei stattfindende Aufrütteln des duseligen Patienten aus seinem Taumel nur vortheilhaft sein. — Verf. hat bei der Behandlung derartiger Krankheiten öfters, um das Blut gewissermaßen auszuschwemmen, die energische Heißwasserkur (wobei der Kranke einige Tage so viel heißes Wasser trinkt, als er nur vermag) mit gutem Erfolge angewendet. Vielleicht thut's aber auch das kalte Wasser, nur dürfte dies seiner Kälte wegen den Magen mehr belästigen und weniger schnell aufgesogen und in's Blut gebracht werden.

c) **Entzündliche** Krankheiten nennt man solche, bei denen in irgend einem Organe die feinsten Pulsaderästchen und Haargefäße über eine größere oder kleinere Stelle durch angehäuftes Blut widernatürlich ausgedehnt sind und der Blutstrom in denselben verlangsamt ist, so daß in Folge dessen eine Menge weißer Blutkörperchen sich an die Wand des erweiterten Gefäßes anlegen. Daher kommt es denn, daß die entzündete Stelle sehr roth, geschwollen, heiß und, enthält sie Empfindungsnerven, auch schmerzhaft ist. Bei einem solchen Zustande der (erweiterten, mit stockendem Blute überfüllten und in ihren Wänden verdünnten) Haargefäße tritt nun aus dem Blute dieser Haargefäße nicht mehr die gewöhnliche Ernährungsflüssigkeit (s. S. 199) aus, sondern neben farbigen und vorzugsweise farblosen (Eiterkörperchen darstellenden) Blutkörperchen, ein mehr oder weniger normales Plasma, welches entweder flüssig bleibt oder gerinnt und die aus den Blutgefäßen ausgewanderten Körperchen einschließt. Es wird „Ausgeschwitztes, Exsudat“ genannt und giebt je nach seiner Beschaffenheit, wenn es nämlich nicht bald wieder aufgesogen und weggeführt wird, entweder zu Bildung neuen, sogenannten Aftergewebes, oder zur Zerstörung (Vereiterung, Verschwärung) des entzündeten Theiles Veranlassung.

Die Entzündung wird in den meisten Fällen durch Schädlichkeiten hervorgerufen, welche auf den entzündeten Theil unmittelbar oder mittelbar einwirken; bisweilen scheint aber auch das Blut eine Beschaffenheit zu bekommen (wobei es weit gerinnbarer wird), welche hier und da im Körper, nicht selten in mehreren Organen gleichzeitig Entzündungen hervorruft (z. B. beim acuten Rheumatismus Gelenk- und Herzentzündungen.) — Nach dem Grade und der Ausdehnung der Entzündung ruft dieselbe schwächeres oder heftigeres Fieber hervor, was sich manchmal auch bis zum Nervös-

werden steigern kann. — Der Entzündungszustand ist die Ursache der meisten örtlichen Veränderungen (der sogen. Neubildungen und organischen Fehler). — Den geringern, schnell vorübergehenden und ohne auffällige Ausschwitzung einhergehenden Grad des entzündlichen Zustandes pflegt man auch Congestion zu nennen.

Bei Behandlung einer Entzündung versucht man zunächst das angehäufte und stockende Blut wieder flott zu machen und wegzuschaffen. Bei äußeren Entzündungen gelingt dies durch Druck und Kälte, welche eine Zusammenziehung der erweiterten Gefäßchen veranlassen; bei inneren Entzündungen, die sich erst nach Bildung des Exsudates mit Sicherheit erkennen lassen, wird das Flottmachen des stauenden Blutes weder durch Aderlässe noch durch Blutegel erreicht. Deshalb muß man in den allermeisten Fällen das Ausgeschwitzte entweder wegzuschaffen oder so viel als möglich unschädlich zu machen trachten. Denn hat sich aus diesem einmal neues und krankhaftes Gewebe hervorgebildet, dann läßt sich damit nicht viel mehr anfangen. Das Ausgeschwitzte ist natürlich bei seiner ersten Absetzung aus dem Blute stets flüssig, kann aber sehr bald, wenn viel Faserstoff (oder die denselben bildenden Eiweißkörper, s. S. 203) darin vorhanden ist, erstarren (gerinnen) oder auch flüssig bleiben und sich nach dem Festwerden wieder verflüssigen, um dann zu Eiter oder durch Fäulniß zur Jauche umgewandelt zu werden. — Der Arzt kann bei einer Entzündung niemals mit Sicherheit bestimmen, was für eine Ausschwitzung stattfinden und welche Umwandelungen das Ausgeschwitzte eingehen wird. — Das beste Mittel zur Entfernung und schnellern Umwandlung des Ausgeschwitzten ist Wärme (besonders in Gestalt feuchtwarmer Umschläge). — Das diätetische Verfahren bei Entzündungen richte sich nach dem Grade des (entzündlichen) Fiebers (s. oben S. 766) und nach dem erkrankten Organe (s. später bei den Entzündungen der einzelnen Organe).

Nervenfieber, Typhus.

Diese Krankheit, welche in der Regel mit sehr heftigen Fiebererscheinungen (s. S. 766) und mit mehr oder weniger starken nervösen Symptomen (s. S. 767) verbunden ist, wird sehr oft auch nervöses Schleim- und Unterleibsfieber, oder katarrhalisch-, rheumatisch-, gastrisch-nervöses Fieber genannt, weil sich sehr häufig zu demselben Störungen im Verdauungsapparate, Lungenaffectionen und Schmerzzustände gesellen. — Der Typhus ist

eine sehr **hinterlistige** Krankheit, deren Ausgang niemals mit Sicherheit zu bestimmen ist. Man verliere dabei niemals die Hoffnung auf Genesung, sei aber auch nicht zu vertrauensvoll oder gar **sorglos**. Nicht selten zieht ein scheinbar sehr schwacher Typhus den Tod nach sich, während ein sehr hochgradiger glücklich verläuft.

Die Wissenschaft unterscheidet drei Typhusformen: ein **Unterleibs-Nervenfieber** (typhus abdominalis, enterische Form des Typhus, Darmtyphus), ein **Ausschlags**-Nervenfieber (exanthematische Form des Typhus, Fleckfieber, typhus exanthematicus) und einen **Typhus recurrens, wiederkehrendes Fieber**. Das Unterleibs-Nervenfieber geht mit Erkrankung mehrerer Unterleibs-Organe (besonders des Darmes, der Gekrösdrüsen und der Milz) einher, das Fleckfieber, welches sich durch sein rasches Auftreten und Verlaufen vor dem ersteren auszeichnet, führt keine solche Darm- und Gekrösdrüsen-Affection wie das erstere mit sich, wohl aber einen Hautausschlag, der theils in zahlreichen rothen, maserähnlichen Fleckchen, theils in flohstichähnlichen, bläulichrothen Pünktchen (Petechien) besteht. Der Ausschlagstyphus ist es, welcher vorzugsweise ansteckend und epidemisch werden kann, und zu ihm gehört der Garnisons-, Kriegs-, Lazareth-, Kerker-, Schiffs-, Auswanderer- und Hunger- (oberschlesischer) Typhus, auch wird er bisweilen als ansteckendes Nervenfieber und bösartiges Faulfieber bezeichnet. Der Unterleibstyphus scheint nur bisweilen, wenn viele Patienten beisammen liegen, ansteckend zu werden. Der recurrirende (sehr ansteckende) Typhus zeichnet sich durch seine starken, mit bedeutender Temperaturerhöhung verbundenen Fieberanfälle aus, welche durch Pausen von bedeutendem Sinken des Fiebers und der Temperatur unterbrochen werden. Ob nun diese Nervenfieber aus denselben Ursachen (durch Organismen) oder aus derselben Entartung des Blutes entstehen, ist noch unausgemacht. Als Entartungen des Blutes (acute Blutkrankheiten) sieht man aber zur Zeit diese Krankheiten an, obschon die Art der Veränderung des Blutes dabei auch noch nicht gek.nnt ist. Ebenso sind die Ursachen, welche den Typhus hervorrufen können, nur und auch blos zum Theil Vermuthungssache und selbst mit nur einiger Sicherheit nicht anzugeben. Uebrigens ist der Typhus eine der am häufigsten vorkommenden Krankheiten, denn er kommt in allen Theilen der Welt (besonders aber in der gemäßigten Zone) und in allen Lebensaltern (am häufigsten aber bei robusten Subjecten in den Jünglings- und Mannesjahren) vor. Als Ursachen desselben werden hauptsächlich angegeben: schlechte, besonders durch thierische Ausdünstungs- und Zersetzungsstoffe verdorbene Luft (meist aus dem Erdboden beim Sinken des Grundwassers stammend; s. S. 679), dürftige und unpassende Nahrung, niederdrückende Gemüthsstimmungen (Gram, Sorge, Noth, Furcht) und übermäßige Geistesanstrengungen, bedeutende Strapazen u. s. w.. Merkwürdig ist, daß der Typhus solche Kranke, die vom Nervenfieber schon einmal befallen waren, sowie diejenigen, welche an einem chronischen Uebel (wie: Lungen- oder Herzfehler, Krebs, Geisteskrankheit) leiden, äußerst selten befällt; auch Schwangere, Wöchnerinnen und Stillende sind ziemlich sicher vor dem Typhus.

Die **Krankheitserscheinungen** beim Typhus zeigen eine so große Verschiedenheit in ihrer Art und ihrem Grade, daß es oft äußerst schwierig für den Arzt ist, diese Krankheit mit Sicherheit, zumal bei ihrem Entstehen, zu erkennen, obschon die Temperaturmessung zur Erkennung derselben Dienste leistet. Die constantesten Merkmale sind: anhaltendes und heftiges Fieber (bedeutende Vermehrung der Pulsschläge, bis auf 150 und darüber, besonders beim Aufrichten des Kranken, und gesteigerte Körperwärme, bis zu 34° R.), große Hinfälligkeit, Anschwellung der Milz (welche der Arzt nur durch Beklopfen der Milzgegend zu erkennen im Stande ist) und ein Hautausschlag, welcher sich aber bei den Unterleibs- und Ausschlagstyphus verschieden zeigt. Bei dem Darmtyphus tritt nämlich der Ausschlag nur sehr sparsam und oft unentwickelt, gewöhnlich nur in der Herzgrube auf und zwar in Gestalt von lichtrothen, kleinen, hirse- bis hanfkorngroßen, kreisrunden, härtlichen Stippchen oder Knötchen (roseola papulata), die zerstreut herum stehen, etwa am neunten Tage der Krankheit erscheinen und gewöhnlich schon nach einigen Tagen wieder verschwinden. Dagegen stellt der Ausschlag beim exanthematischen Typhus, welcher meistens schon zwischen dem dritten und fünften Tage der Krankheit erscheint, zahlreiche, lichtrothe, kleine, unregelmäßige und dicht gedrängt bei einander stehende, oft maserähnliche Flecke (roseola maculata) dar, die sich von der Magengrube aus ziemlich rasch über den ganzen Rumpf und sogar über den ganzen Körper ausbreiten. Was die oben angegebenen nervösen Symptome betrifft, so kommen dieselben beim Ausschlags-Nervenfieber constanter und gewöhnlich in heftigerem Grade vor, als beim Darmtyphus, wo sie sogar ganz fehlen können. Sie hängen wahrscheinlich von einer feindlichen Einwirkung des entarteten Blutes auf die Hirnsubstanz ab, denn bis jetzt hat man noch keine solche krankhafte Veränderung des Gehirns aufgefunden, welche jene Störungen der Hirnthätigkeit erklären könnte. Als ganz unbeständige Erscheinungen beim Typhus sind anzusehen: herumziehende (gewöhnlich für rheumatische erklärte) Gliederschmerzen, katarrhalische Symptome (mit Nasenbluten) und Verdauungsstörungen (bei belegter trockner Zunge mit rothen Rändern und rother Spitze); nur beim Unterleibsnervenfieber, wo sich im Darmkanale in der Regel Geschwüre bilden, sind Durchfälle oder Verstopfung bedeutungsvolle und wohl zu berücksichtigende Erscheinungen. — Der Verlauf des Typhus dauert ungefähr 3 bis 6 Wochen, doch häufig auch darüber, äußerst selten darunter. Ueber den glücklichen oder unglücklichen Ausgang dieser Krankheit läßt sich niemals etwas Bestimmtes voraus sagen, denn auch bei den anscheinend mildesten Fällen können oft ganz unerwartete oder allmählich, selbst in der schon eingetretenen Wiedergenesung, gefährliche und tödtliche Zufälle eintreten. Die Genesung erfolgt stets langsam unter Beruhigung des Pulses, Reinigung der Zunge, Wiederkehr des Schlafes, des Appetites und normalen Stuhles, Wiederzunahme des Fleisches und Körpergewichtes, häufig mit Ausgehen der Haare.

Die **Vorbauung** bei herrschendem Typhus besteht zur Zeit, wo die Wissenschaft noch so wenig von der Entstehung und dem Wesen dieser Krankheit weiß und kein sicheres Schutzmittel dagegen angeben kann, hauptsächlich in: Herstellung und Erhaltung einer guten Luft (gehörigem Luft-

wechsel, besonders in den Schlaf- und Krankenzimmern; s. vorher S. 768); äußerster Reinlichkeit sowohl der einzelnen Personen als auch der Wohnungen; baldiger Beseitigung aller Zersetzungsproducte (fauliger, übelriechender Stoffe); Vermeidung von Ueberfüllung der Wohnungen mit gesunden und noch mehr mit kranken Personen; in Sorge für gute, leicht verdauliche Kost, reines Trinkwasser, gesunde Wohnung und gehörige Kleidung; in Vermeidung aller Excesse (also Führung einer geregelten Lebensweise in jeder Hinsicht) und in Beruhigung des Gemüths (Heiterkeit und Furchtlosigkeit). Ebenso ist den Angehörigen eines Typhuskranken, welche nicht die Wartung desselben zu besorgen haben, anzurathen, dessen Nähe zu meiden. Das sicherste Präservativmittel ist aber jedenfalls, baldmöglichst sich aus der Gegend zu entfernen, wo der Typhus herrscht, und nach einem typhusfreien Orte überzusiedeln.

Die **Behandlung** typhöser Kranken braucht fast nur eine diätetische zu sein; die allermeisten Fälle von Typhus kommen auch ohne ärztliches Zuthun (und deshalb auch bei homöopathischer Behandlung) zur Heilung, ja sie verlaufen, sich selbst überlassen, meistens weit besser, als unter den Händen mittelsüchtiger allopathischer Heilkünstler, da stark eingreifende Arzneien nirgends also schadenbringend sind, als gerade in dieser Krankheit, welche für den Arzt noch so viel Räthselhaftes hat und gegen welche ein besonderes, specifisches Verfahren zur Zeit nicht gefunden ist. Dagegen üben auf den günstigen Verlauf derselben augenscheinlich einen wesentlichen Einfluß: frische und reine Luft, Reinlichkeit und öfterer Wechsel der Bett- und Leibwäsche, kühle Abwaschungen (anstatt welcher zur Zeit kalte Bäder des Körpers allgemein in Mode sind), Ruhe der Sinne, des Geistes und Gemüthes, gelind nährende und leicht verdauliche Speisen und Getränke. Damit soll nun aber nicht etwa gesagt sein, daß der Arzt beim Typhus stets entbehrlich sei und nicht in einzelnen Fällen bei gewissen Umständen (besonders bei Erstickungs- und Schwächezuständen) heilbringend, sogar lebensrettend wirken könne. Dies kann aber nur der allopathische, niemals der homöopathische Arzt mit seinen Nichts-Arzneien. Aber mit einem Abschneiden der Krankheit durch energische Mittel, sowie mit Anwendung von Arzneien, die schon manchmal gute Dienste beim Typhus geleistet haben sollen, dürfte mir, wenn ich am Typhus litt, kein Arzt kommen. Trotzdem glaube ich zum Abkürzen, wenn auch nicht zum Coupiren des Typhus, wenn derselbe sich bei seinem ersten Erscheinen durch Fieber, große Hinfälligkeit und Kopfschmerz vermuthen läßt, ein ganz unschädliches Mittel empfehlen zu können,

welches ich mehrere Mal mit gutem Erfolge, wie ich nämlich glaube (also nicht gewiß weiß), selbst an Medicinern angewendet habe und welches, wenn es nicht hilft, sicherlich nicht schadet. Es ist dieses Mittel „heißes Wasser", welches blos einige (zwei bis drei) Tage lang, aber in sehr großer Menge bei leichter Bedeckung und Bekleidung des Körpers (damit es keinen übermäßigen Schweiß hervorrufe), getrunken werden muß und das unreine Blut — die Herren Aerzte mögen mir diesen unwissenschaftlichen Ausdruck verzeihen — auswaschen oder ausschwemmen soll. Uebrigens dürfte es bei der Behandlung des Typhus, einer in ihrem Verlaufe wohl nicht aufzuhaltenden und den erkrankten Organismus äußerst erschöpfenden Krankheit, hauptsächlich darauf ankommen, den Kranken gehörig zu kräftigen, damit er den Kampf mit der Krankheit siegreich bestehen könne, wobei natürlich auch noch nebenbei Alles abzuhalten und zu vermeiden ist, was das Uebel unterhalten oder steigern kann. Sicherlich sind schon viele Typhuskranke nur deshalb zu Grunde gegangen, weil sie auf eine zu karge Diät gesetzt wurden und weil man glaubte, daß sie erst dann kräftige Nahrung bekommen müßten, wenn sie Appetit darnach bekämen. — Die diätetische Behandlung beim Typhus ist die oben S. 768 angegebene. Nicht genug kann in der Wiedergenesung vor Excessen im Essen, vor schwer verdaulichen, blähenden, erhitzenden und reizenden Speisen und Getränken gewarnt werden; auch sind alle Nahrungs- und Genußmittel mit Körnern, Kernchen, Schalen, Hülsen und dergl. zu meiden, weil bisweilen durch eine solche Nahrung die Typhusgeschwüre im Darme in ihrem Verheilen gestört wurden und eine Durchlöcherung der Darmwand veranlaßten.

Pest und gelbes Fieber.

Die **Pest**, orientalische oder levantische Pest, Beulen- oder Bubonenpest, ist höchst wahrscheinlich das Product faulenden menschlichen und thierischen Unraths als günstigen Entwickelungsbodens bestimmter niederer Organismen. Sie kommt epidemisch im Oriente, besonders in Egypten (zwischen December und März) vor, von wo aus sie sich manchmal nach Asien und Afrika hinein, theils nach der Türkei, nach Rußland und nach den Küstenländern des mittelländischen Meeres ausbreitet. Sie verbreitet und verschleppt sich auf eine noch nicht erforschte Weise,

wahrscheinlich sowohl durch die Ausdünstung der Kranken, wie **durch Berührung**. Die niedern Klassen (besonders Neger), Geschwächte, Schwelger und Säufer werden vorzugsweise davon befallen. Sie ist eine dem Typhus ähnliche, aber noch mit Drüsengeschwülsten (Pestbeulen, besonders in den Weichen) und wohl auch mit brandigen Blutschwären (Pestkarbunkel) verbundene Fieberkrankheit. Die Dauer der Krankheit ist durchschnittlich 5—6 Tage; die Erholung davon geht nur langsam vor sich. — Bei der Behandlung der Pest spielen natürlich eine gute reine Luft (Ventilation) und frisches reines Wasser die Hauptrollen; außerdem ist eine nahrhafte, leichtverdauliche Kost (Eier, Semmel- und saure Milch) zu reichen.

Das **gelbe Fieber**, welches den Menschen in der Regel nur einmal befällt, herrscht epidemisch in den größeren volkreicheren Hafenstädten der Tropenländer, besonders Westindiens. Es kommt nur an Küsten und Flußufern, auf angeschwemmtem Boden vor; nach Gebirgsgegenden (ein oder mehrere tausend Fuß über'm Meere) kann es nicht verschleppt werden, wohl aber, wie es scheint, nicht blos durch Menschen, sondern auch durch todte Gegenstände, in andere Seestädte. Die Krankheit befällt fast nur Europäer, besonders die Neuangekommenen und die Männer (zwischen dem 25. und 40. Jahre), hauptsächlich dann, wenn diese eine dem Klima nicht angepaßte Lebensweise führen (s. S. 692), den Magen mit Fleischspeisen und unverdaulichen Früchten überladen, in geistigen Getränken schwelgen, sich erkälten, nicht gehörig auf reine gute Luft und Reinlichkeit halten. Das gelbe Fieber ist eine typhöse Krankheit und geht mit einer sehr raschen Blutzersetzung, Bluterbrechen und Gelbsucht einher. — Die Uebersiedelung in Berggegenden schützt sicher vor diesem Fieber. Wer nicht übersiedeln kann, suche, wenigstens für die Nacht, eine ländliche, höher gelegene, kühle und luftige Wohnung. Er vermeide diejenigen Excesse, welche oben angegeben wurden, halte besonders auf gute Luft und Reinlichkeit. Dem Kranken hilft am meisten frische Luft und frisches Wasser (äußerlich und innerlich).

Das hitzige und das kalte Wechselfieber.

Die **Wechselfieber** sind endemische-miasmatische Krankheiten und verdanken ihre Entstehung höchst wahrscheinlich einer Entartung des Blutes durch Sumpfmiasma oder Malaria, d. i. eine

mit Kohlenwasserstoffgas und den Gasen faulender Pflanzen- und Thierstoffe verunreinigte Luft, welche der **Entwickelung** bestimmter niederer Organismen günstig ist. In den **Tropenländern** nähert sich das **Sumpf-** oder **Malariafieber** in seinen Erscheinungen dem Typhus, gelbem Fieber und der Pest, während dasselbe in den gemäßigten Klimaten als **kaltes** oder einfaches Wechselfieber auftritt.

Das **kalte, intermittirende** oder einfache **Wechselfieber** ist dadurch charakteristisch, daß einzelne, meist einen Tag um den andern und dann gewöhnlich zu derselben Zeit erscheinende **Fieberanfälle** (Paroxysmen) durch **fieberfreie Zwischenräume** (Apyrexien) von einander getrennt, also periodisch auftreten. Jeder dieser Anfälle besteht aus einem länger oder kürzer (½ bis 4—6 Stunden) andauernden, mehr oder weniger heftigen **Frost** (mit Gänsehaut, eingefallenem bleichen Gesicht, blauen Nägeln, großem Durst), dem gewöhnlich starke brennende **Hitze** (mit trockner, gedunsener und gerötheter Haut, großem Durst, Kopfschmerz und sogar Phantasiren) und schließlich ein tüchtiger, säuerlich riechender **Schweiß** folgt. In der fieberfreien Zeit klagt der Patient nur über Appetitmangel und verdorbenen Magen, vielleicht auch noch über Mattigkeit. Das am meisten beim Wechselfieber betheiligte Organ ist die Milz, welche stets anschwillt und bisweilen (besonders wenn der Kranke viele Anfälle auszuhalten hatte) eine ganz enorme Größe erreichen und behalten kann.

In der Regel kehren beim kalten Fieber die Anfälle einen Tag um den andern wieder (Tertianfieber), seltener in größern Zwischenräumen. Ein Fieber aber, welches mit seinen Anfällen täglich erscheint, ist in den meisten Fällen kein Wechselfieber, sondern rührt von einem andern Leiden her. — Gefährlich kann das kalte Fieber nur dann werden, wenn die Sumpfluft fort und fort auf das Blut einwirkt und die Fieberanfälle nicht durch Chinin vertrieben werden. Die homöopathische Behandlung mit Nichts zieht dieses Fieber bedeutend in die Länge und erzeugt in der Regel eine bleibende Vergrößerung und Verhärtung der Milz mit Wassersucht. Da nun aber das kalte Fieber oft auch, nach Beseitigung der krankmachenden Ursache (bei Wechsel des Wohnortes, der Jahreszeit und Witterung) endlich von selbst vergeht, so meinen die Homöopathen ebenso wie die, welche sympathetische Kuren, Besprechungen, Amulette und dergl. dagegen gebrauchen, sie hätten es mit ihrem Hokuspokus kurirt. Auch bei der frühern allopathischen Behandlung des Wechselfiebers, wo man den Kranken gewöhnlich sieben und noch mehrere Male durch den Frost tüchtig abschütteln ließ, erlangte Patient nur langsam seine volle Gesundheit wieder.

Sobald sich bei einem Fieber der intermittirende Charakter

herausgestellt hat, was manchmal erst nach mehreren Tagen geschieht (während welcher Zeit die Krankheit für Typhus gehalten werden kann), müssen schon nach dem zweiten oder dritten deutlichen Paroxysmus die Fieberanfälle durch (schwefelsaures) Chinin unterdrückt werden. Dieses Mittel, welches hauptsächlich eine Verkleinerung der Milz bewirkt, wird am besten durch einige große Gaben (10—20 Gran auf einmal, kurz vor und nach dem Anfalle) gereicht. Sodann ist aber auch dann noch das kranke Blut durch reine, warme, trockene, sonnige Luft (Orts-, Wohnorts- und Schlafzimmer-Veränderung) leicht verdauliche, nahrhafte Speise gesund zu machen.

Verf. sah in mehreren Fällen durch die einige Tage fortgesetzte energische Anwendung (Trinken) heißen Wassers kaltes Fieber ohne Chinin verschwinden, sogar in Fällen, die viele Monate schon gedauert hatten und wo Chinin vergeblich angewendet worden war. Es scheint bei dieser Auswaschung des Blutes (s. bei Typhus) durch die Heißwasser-Kur von besonderm Vortheil zu sein, wenn das Wasser durch die Nieren mit dem Urin, nicht durch die Haut mit dem Schweiß aus dem Blute wieder fortgeschafft wird, und deshalb genieße man dasselbe außer dem Bette bei mäßig warmem Verhalten. — Die Behandlung während des Fieberanfalles ist einfach; beim Froste halte sich Patient warm und trinke Warmes, bei der Hitze sei das Verhalten kühlend, beim Schweiße, der vollständig abgewartet werden muß, wieder etwas wärmer. Nach völlig beendigtem Schweiß ist mit Vorsicht die Wäsche zu wechseln und die frische Wäsche gehörig durchwärmt anzuziehen. In der fieberfreien Zeit hat Patient nur eine leichte und sparsame Diät zu führen und alle körperliche wie geistige Anstrengung zu meiden.

Das **hitzige Wechselfieber** der heißen Klimate, Malariafieber, hat keine fieberfreie Zeit wie das gewöhnliche kalte Fieber und ähnelt dem Nervenfieber. Es ist in verschiedenen Gegenden unter verschiedenen Namen bekannt, als: Klima-, Tropen-, Küsten-, Marsch-, Jungle-, Polka-, Dandy-, Batavia-, ungarisches, kaukasisches, algierisches Fieber. Hier ist das Chinin so bald als möglich und in großen Gaben zu verordnen und eine energische Heißwasserkur einzuschlagen. Ueber die Verhütung dieser Krankheit s. S. 691.

G. Schmerz-Krankheiten.

So klar es Jedem, der Schmerz empfindet, wird, daß in seinem Körper nicht Alles so ist, wie es sein soll, so unklar ist dem Arzte sehr oft der Sitz und die Art des Leidens, welches den Schmerz hervorrief. Denn man glaube ja nicht etwa, daß

der Schmerz allemal an der Stelle empfunden wird, wo das Uebel seinen Sitz hat, oder daß derselbe Schmerz immer aus ähnlichen Ursachen erzeugt wird. So kann z. B. zu wenig Blut im Gehirne eben solchen Kopfschmerz veranlassen, wie zu viel Blut in diesem Theile, und gar nicht selten nimmt bei Herz- oder Leberkrankheiten der Schmerz seinen Sitz in der Achsel oder in der Hand, anstatt im erkrankten Organe; Hüftgelenkleiden sind in der Regel mit den heftigsten Schmerzen im gesunden Knie begleitet und bei Rückenmarkskrankheiten schmerzen gewöhnlich die Beine, während der Rücken schmerzlos ist. Auch in den gesündesten Zähnen kann ein hohler, bisweilen gar nicht einmal schmerzender Zahn die heftigsten Zahnschmerzen (meistens Zahnreißen genannt) erregen, und sehr häufig leiden Solche, denen ein Bein abgeschnitten wurde, noch Jahre lang zeitweilig an unangenehmen Empfindungen oder Schmerzen in den scheinbar noch am Körper vorhandenen Zehen des abgeschnittenen Beines. Hierzu kommt noch, daß gar nicht selten ganz unbedeutende Uebel die heftigsten Schmerzen nach sich ziehen, dagegen sehr gefährliche Veränderungen in den wichtigsten Organen fast schmerzlos sind. Es kommt ferner auch vor, daß dasselbe Leiden bei dem einen Menschen sehr heftige, bei dem andern gar keine oder nur unbedeutende Schmerzen verursacht und daß derselbe Mensch einen Schmerz zu verschiedenen Zeiten ganz verschieden empfinden kann. Alle diese Thatsachen sollen den Leser zuvörderst damit bekannt machen, daß der Schmerz eine höchst unsichere Krankheitserscheinung ist und nicht viel mehr andeuten kann, als daß sich an irgend einer Stelle des Körpers irgend eine krankhafte Veränderung befindet. Zum bessern Verstehen des Gesagten erinnere man sich an die Einrichtung und Thätigkeit unseres Nervensystems (siehe S. 156).

Die Einrichtung innerhalb unseres Körpers, durch deren Vermittelung Schmerz von uns gefühlt werden kann, ist folgende: vom Gehirne, dem Sitze des Bewußtseins, ziehen sich gleich den Drähten beim elektro-magnetischen Telegraphen eine Menge feiner Fäden oder Nerven nach allen Theilen des Körpers hin, jedoch nach der einen Stelle eine größere, nach der andern eine geringere Anzahl solcher Fäden. Wie nun beim Telegraphen eine Nachricht von einer Station durch den Draht äußerst schnell zur andern Station fortgepflanzt werden kann, so wird auch Alles, was auf den Endpunkt des Nervenfadens einwirkt, im Moment hin zum Gehirne telegraphirt und, wenn hier das Bewußtsein wirklich vorhanden ist, empfunden. Man nennt diese Fäden deshalb auch Empfindungsnerven; je mehr ein Theil unseres Körpers davon besitzt, desto empfindlicher ist er, je geringer die Anzahl derselben, desto weniger empfindlich zeigt sich derselbe; manche Stellen sind auch wohl ohne alle Empfindungsnerven und also auch ganz und gar ohne Empfindung. Geschehen nun ungewohnte und widernatürliche Einwirkungen, die übrigens von der allermannigfaltigsten Art sein können, auf diese Empfindungsnerven, so erregen diese auch widernatürliche, unangenehme oder, bei höherem Grade, schmerzhafte Empfindungen. Sollen

diese sonach zu Stande kommen, so gehört durchaus dazu: 1) eine widernatürliche Einwirkung oder Reizung eines Empfindungsnervens; 2) Leitung der widernatürlichen Reizung zum Gehirne und 3) Vorhandensein des Bewußtseins im Gehirne. Nach der Art der Reizung, nach der Leitungsfähigkeit des Nerven und nach der Empfindlichkeit des Bewußtseinsorgans muß natürlich die widernatürliche Empfindung oder der Schmerz verschieden wahrgenommen werden. Ist z. B. das **Gehirn** berauscht und eingenommen (durch Krankheiten, Gemüthseindrücke, Spirituosa, Schwefeläther, Chloroform, Opium u. s. w.), dann machen Reizungen und Verletzungen von Gefühlsnerven weit geringere Schmerzen, als dies bei freiem Gehirne der Fall wäre, und vollkommene Bewußtlosigkeit zieht auch totale Schmerzlosigkeit nach sich, während krankhafte Empfindlichkeit des Gehirns ganz gewöhnliche Eindrucke schon als Schmerz empfinden läßt. Daher kommt es denn, daß in der Schlacht starke Verletzungen in Folge des Gemüthszustandes bisweilen kaum gefühlt werden und daß Betrunkene oder Chloroformirte fast oder ganz empfindungslos sind, daß durch Opium heftige Schmerzen gemindert und gehoben werden können, und daß Kranke, deren Bewußtsein durch irgend welche Gehirnaffection gestört ist, ihren sonst sehr schmerzhaften Krankheitszustand nicht wahrnehmen. Ebenso muß aber auch der Mensch, so lange in seinem Gehirne das Bewußtsein noch nicht ausgebildet ist (denn dieses entwickelt sich nur ganz allmählich), sonach in der frühesten Jugend und bei Hirnmangel, empfindungs- und schmerzlos sein. Man lasse sich hierbei nur nicht durch die Schmerzensbewegungen (Schreien, Zucken, Strampeln, Begreifen, Umsichschlagen ꝛc.) beirren, denn diese geschehen hier vermöge der eigenthümlichen Nerveneinrichtung (in Folge der Anregung bewegender Nerven von Seite der gereizten Empfindungsnerven) ganz unwillkürlich und bewußtlos (d. s. unbewußte Reflexbewegungen). — Auch der **Zustand der Empfindungsnervenfäden**, welcher von der Ernährung und Behandlung derselben abhängig ist, hat großen Einfluß auf das Gefühl und den Schmerz. Je besser nämlich ein solcher Faden leiten kann, desto schneller und starker wird die Reizung zum Gehirne geschafft, während bei schlechter Leitungsfähigkeit des Nerven die Empfindung nur schwach und matt wahrgenommen wird. Im ersteren Falle, wo heftigere Schmerzen zu Stande kommen müssen, spricht man von großer, im letzteren von geringer Reizbarkeit der Nerven; nach beiden Richtungen hin kann die Reizbarkeit ausarten und enorm gesteigert oder gelähmt erscheinen. Da nun bei verschiedenen Menschen die Leitungsfähigkeit oder die Reizbarkeit der Nerven und die Empfänglichkeit des Gehirns sehr verschieden ist, so wird dieselbe Reizung von Verschiedenen auch ganz verschieden empfunden werden müssen, Einer fühlt den Schmerz nicht so wie der Andere. **Bis zu einem gewissen Grade steht die Empfindung unter der Gewalt des Willens**, dadurch, daß wir unsere Gedanken auf einen andern Gegenstand concentriren, empfinden wir den Schmerz weniger. Das leichtere Ertragen von Schmerz beruht, wie die allzugroße Empfindlichkeit für Schmerzen, auf größerer oder geringerer Fähigkeit, der Aufmerksamkeit willkürlich eine bestimmte Richtung zu geben. **Erzieher** haben also diese Fähigkeit durch Gewöhnung und Uebung zu kräftigen (s. S. 331). — Daß sich nach der **Art der Reizung** auch die Beschaffenheit der Empfindung und der Grad des Schmerzes richten muß, versteht sich wohl von selbst; ein Mückenstich schmerzt weniger als ein Messerschnitt und Sonnenstrahlen brennen nicht so wie glühende Kohlen.

In Folge der Gewohnheit (welche bei der Entwickelung und Ausbildung des Nervensystems die größte Rolle spielt), oft aber auch noch mit Zuziehung anderer Sinne, lernen wir allmählich Empfindungen oder Schmerzen, die wir durch das Gehirn wahrnehmen, an die Stelle zu versetzen, wo sie erregt werden. Dies ist nun aber in der Regel am Endpunkte des Empfindungsnervens und wir meinen deshalb später aus Gewohnheit, selbst wenn dieser Nerv an einer ganz andern Stelle seines Verlaufs vom Gehirn bis zu seinem (peripherischen) Ende gereizt, ja wenn er sogar sammt dem Theile, in welchem er endigte, ganz abgeschnitten wurde, wir meinen doch, daß die die Empfindung oder den Schmerz erregende Reizung an jenem Endpunkte ihren Sitz hätte. So bedingt z. B. Reizung desjenigen Nervens, welcher am kleinen Finger endigt, Schmerz in diesem Finger, auch wenn jener Nerv in der Ellenbogengegend gereizt wurde. Deshalb also die eigenthümliche Empfindung im vierten und kleinen Finger, wenn man sich an dem Ellenbogen (an das Mäuschen) stößt. Aus demselben Grunde können Amputirte noch nach Jahren Schmerz im abgeschnittenen Gliede bei Reizung solcher Nerven empfinden, die in diesem Gliede endigten. Zur bessern Verständigung dieser Thatsache denke man sich einen Telegraphendraht (Nervenfaden) zwischen zwei Stationen (dem Gehirn und irgend einem Körpertheile) ausgespannt; wird der Telegraph auf der einen (Körper-) Station in Thätigkeit versetzt, so weiß der Telegraphist auf der andern (Hirn-) Station in Folge der Erfahrung und Gewöhnung, daß eine Nachricht von jener Station aus geschickt ist. Er würde dies aber auch dann noch glauben müssen, wenn der Apparat ohne sein Wissen von der (Körper-) Station weggenommen und an einer ganz andern Stelle (Zwischenstation) desselben Drahtes angebracht worden wäre. Ja, er würde diese Veränderung, wenn er sich durch langjähriges Telegraphiren an bestimmte Stationen gewöhnt hätte, sehr oft vergessen und meinen, die Nach-

richt käme noch von der früheren, vielleicht ganz eingegangenen Station. Oder man denke sich einen Klingelzug aus der dritten Etage direct herabgeführt zum Hausmanne; dieser, mit der Einrichtung des Zuges bekannt, müßte stets glauben, es würde in dieser Etage geklingelt, auch wenn Jemand im zweiten oder ersten Stocke an der Klingelschnur zöge; würde dies aber öfters oder später stets vorfallen, dann würde er natürlich nicht mehr irre geleitet werden können. Im menschlichen Körper werden nun durch Krankheitsprocesse sehr oft Nerven nicht an ihrem Endpunkte, sondern an irgend einer Stelle ihres Verlaufes gereizt und deshalb finden sich gar nicht selten an äußerst schmerzhaften Stellen auch nicht die geringsten krankhaften Veränderungen vor, wohl aber an einer ganz entfernten Stelle, an welcher der Empfindungsnerv des schmerzenden Theiles vorbeigeht.

Eine andere Einrichtung im Nervensysteme, welche die Beurtheilung der Schmerzen bedeutend erschwert, ist die, daß im Gehirne (vielleicht auch im Rückenmarke oder in den Nervenknoten) ein Empfindungsnerv einem oder vielen andern, gewöhnlich den benachbarten Empfindungsnerven, seine Reizung mittheilen kann und daß dann alle diese in Mitempfindung versetzten Nerven an ihren Endpunkten gereizt worden zu sein scheinen, dadurch aber Schmerz in den ganz gesunden Theilen des Körpers, zu welchen sich jene mitempfindenden Nerven begeben, gefühlt wird. Am deutlichsten zeigt sich eine solche Mitempfindung in den Zähnen. Trägt nämlich der gereizte Nerv eines einzigen hohlen Zahnes seine Reizung auf die übrigen Nerven der gesunden Zähne über, dann wird in allen, auch den gesundesten Zähnen Schmerz empfunden. Würde dieser eine hohle Zahn, die Quelle des ganzen Schmerzes ausgezogen, sofort würde auch aller Schmerz (oder das sogen. Zahnreißen) verschwinden. Bei ganz beschränkten, aber schmerzhaften Krankheiten breiten sich solche Mitempfindungen bisweilen über große Strecken des Körpers aus und lassen das Uebel weit schrecklicher erscheinen, als es wirklich ist. Uebrigens können stark gereizte Empfindungsnerven ihre Reizung auch benachbarten Bewegungsnerven mittheilen und daher kommt es, daß bei heftigen Schmerzen eine Menge unwillkürlicher Bewegungen gemacht werden, ja sogar Krämpfe eintreten können.

Was die **Beschaffenheit des Schmerzes** betrifft, so hat diese ebenso wenig, wie die Stärke desselben, bei Beurtheilung einer Krankheit einen besondern Werth; kurz, man kann aus dem Schmerze weder die Art, noch die Höhe und Ausbreitung, noch den Sitz eines Leidens beurtheilen. Es kommt sehr wenig darauf an, ob der Schmerz ein bohrender, brennender, klopfender oder ein kribbelnder, nagender, reizender, schneidender, spannender, stechender, drückender, ziehender, zusammenschnürender u. s. w. ist. — Ihrer Entstehung nach könnte man folgende Schmerzarten annehmen:

Schmerz in Folge widernatürlicher Reizung bei übrigens gesundem Nervensystem; entweder von **außen** erzeugt durch verwundende mechanische, oder chemische, elektrische u. dgl. Eindrücke auf Empfindungsnerven, oder von abnormen Vorgängen im **Innern** des Körpers erregt, wie durch Entzündung, Druck, Zerrung, Zerstörungsprocesse, Blut ꝛc. Die Reizung kann an den Enden oder irgendwo im Verlaufe des Nerven ihren Sitz haben oder sie könnte auch von einem andern Nerven auf den schmerzenden Empfindungsnerven übertragen (reflektirt) sein (s. S. 165), immer wird aber der Schmerz am (peripherischen) Ende empfunden.

Schmerz in Folge erhöhter Reizbarkeit der Empfindungsnerven oder des Gehirns (des Empfindungsorgans), also in Folge nervöser Ueberempfindlichkeit. Dies ist der eigentliche „**nervöse oder Nervenschmerz**“, der schon von ganz geringen und gewöhnlichen Reizungen veranlaßt wird, ja bisweilen ohne alle Veranlassung und wahrnehmbare Ursache zu entstehen scheint. Abnorme Reizungen erzeugen bei dieser nervösen Ueberempfindlichkeit ganz enorme Schmerzen.

Hinsichtlich der **Behandlung des Schmerzes**, so ist nach dem, was soeben über die Entstehung desselben gesagt wurde, zuvörderst nach der Entfernung der Reizung zu streben, was frei-

lich selten zu ermöglichen ist, sodann ist aber die Empfindlichkeit der Nerven herabzustimmen. Der letztere Zweck wird neben Ruhe des schmerzenden Theiles, in manchen Fällen durch Kälte (gewöhnlich wenn der schmerzende Theil im Anfang seines Leidens röth, heiß und geschwollen ist), viel häufiger aber durch große Wärme (so hoch, wie sie nur ertragen wird) erreicht. Von innern schmerzlindernden Mitteln übertrifft das Morphium alle übrigen, auch ist das Chloroformiren in manchen Fällen vom allergrößten Werthe. Neuerlich werden mit ausgezeichnetem Erfolge gegen Schmerzen Morphium-Einspritzungen unter die Haut (subcutane Injectionen) und Chloralhydrat angewendet. Gegen die nervöse Ueberempfindlichkeit besitzt die Medicin durchaus keine nervenstärkenden Mittel; die Stärkung ist nur auf richtigem diätetischem und erzieherischem Wege, niemals aber durch Kälte und sogen. Stärkungsmittel zu erreichen.

Nervenstärkung, überhaupt Stärkung des Körpers, wird von den Meisten auf ganz falsche Weise zu erreichen gesucht. Nicht ein einziges von den gerühmten Stärkungsmitteln, wie China, Eisen, Wein, Mineral- und Seebad, isländisches und Caraghenmoos, Sago, Arrow-Root u. dgl. stärkt, am allerwenigsten thut dies aber die Kälte (in Gestalt kalter Waschungen, Uebergießungen, Bäder, Kaltwasser-Kuren). Ja letztere ist insofern für Nervenschwache geradezu Gift, als sie, ebenso wie Spirituosa, eine viel zu heftige Erregung des Hirnnerven-Systems (die Viele fälschlicher Weise für Steigerung des Lebensprocesses halten) und in Folge davon eine Ueberreizung, nervöse Ueberempfindlichkeit, erzeugt. Die Kälte ist, wie jedes andere Reizmittel, für Nervenschwache gerade das, was die Peitsche für ein müdes Pferd ist; diese treibt das Pferd wohl ein Weilchen noch an, aber kräftigen kann sie dasselbe nicht. Dies thut nur Ruhe und gutes Futter; und so verhält es sich auch beim abgetriebenen, schwachen, entkräfteten, nervösen Menschen. Diesen kräftigt nur gehörige Ruhe (besonders des Gehirns) und Schlaf, nahrhafte und leichtverdauliche Kost (mit der gehörigen Menge von Fett und Eiweiß), reine, warme, sonnige Luft und mäßige Bewegung.

1) **Rheumatismus, Reißen** (Rheuma, Fluß).

Ueber den Rheumatismus, den der Laie sehr gern als Ursache fast jeden Schmerzes ansieht, ist die Wissenschaft zur Zeit noch nicht im Stande, gehörig Rede zu stehen, da das Wesen dieser Krankheit noch sehr dunkel ist. Die Aerzte pflegen die gewöhnlich (aber nicht immer) durch Erkältung der Haut entstandenen schmerzhaften Leiden im Bewegungsapparate (zu welchem Sehnen, Bänder, Muskeln, Knochen und Knochenhaut, sowie Gelenke gerechnet werden) als rheumatische zu bezeichnen, zumal

wenn die Schmerzen, welche ziehende oder reißende sind, und sich beim Bewegen, Drücken und Kaltwerden des afficirten Theiles steigern, mehrere dieser Theile gleichzeitig oder nach einander befallen (herumwandern und überspringen); auch pflegen sie einen Gelenk- und Muskelrheumatismus, sowie einen acuten (schnell verlaufenden) und einen chronischen (langwierigen) Rheumatismus zu unterscheiden; manche lassen auch die Nervenhüllen rheumatisch afficirt werden. Ist neben den Schmerzen auch noch beschleunigter Puls und erhöhte Körperwärme (oft mit sehr sauer riechendem reichlichem Schweiße) vorhanden, dann nennen sie das Leiden ein rheumatisches Fieber. Bisweilen verbinden sich mit acutem und fieberhaftem Rheumatismus Entzündungen des Herzens, Herzbeutels und Brustfells und deshalb kann man sich gar nicht genug vor stärkeren Erkältungen der Haut, besonders nach größeren Erhitzungen, welche Rheumatismus veranlassen können, hüten. Es scheint übrigens dieselbe Ursache ebenso Herzentzündung wie Rheumatismus zu veranlassen, nicht aber durch Verschwinden des letzteren die erstere zu entstehen, denn beide Leiden kommen gar zu oft gleichzeitig vor. Vielleicht liegt die Ursache in einer Entartung des Blutes, die dadurch zu Stande kommt, daß, in Folge der Einwirkung der Kälte auf die Haut, die Absonderung derselben (der Schweiß) stockt und im Blute zurückgehalten wird. Es wäre nicht unmöglich, daß ebensowohl die deutlich merkbaren, plötzlichen Erkältungen (s. S. 549) bei Erhitzungen, wie auch die unmerklichen, aber anhaltenderen Kälteeinwirkungen (wie bei zu leichter Bedeckung und Bekleidung im Schlafe, in feuchtkalter Wohnung, bei naßkalter Witterung, besonders im Frühling und Herbst u. s. f.) die Ursache zum Ausbruch des Rheumatismus abgeben oder doch die Anlage (Prädisposition) dazu erzeugen können. Manche suchen den Grund des Rheumatismus in veränderten Elektricitätsverhältnissen der Haut, Andere erklären den Rheumatismus für eine einfache Entzündung. Als Reste rheumatischer Entzündung, zumal in dem Muskelgewebe, finden sich härtliche Stellen aus schwieligem Bindegewebe (rheumatische Schwielen), welche bei gewissen Bewegungen vorübergehende Schmerzen veranlassen. — Die Dauer eines rheumatischen Leidens läßt sich durchaus nicht voraus bestimmen, da sie Tage, Wochen und Monate dauern kann.

Nicht alle Menschen werden gleich gern und gleich arg vom Rheuma-

tismus heimgesucht, einige mehr und leichter, andere weniger und nur nach stärkeren Erkältungen. Im Kindesalter findet sich diese Krankheit äußerst selten, wenn man nämlich die hier häufigen Hüftgelenkleiden nicht für rheumatische erklärt. Ebenso hat das höhere Lebensalter nur geringe Disposition zum Rheumatismus. Dagegen kommen im Jünglings- und Mannesalter, aber häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlechte, und häufiger bei Kräftigen als bei Schwachen, rheumatische Affectionen, zumal die heftigeren und fieberhaften, ziemlich häufig vor. In den Frühlings- und Herbstmonaten ist der Rheumatismus manchmal so verbreitet, daß er epidemisch zu sein scheint. Personen, welche schon einmal oder häufiger rheumatische Affectionen überstanden haben, werden gern und leicht wieder davon befallen. Ebenso werden auch Solche, die in Folge von Verzärtelung, allzuwarmer Bekleidung, Mißbrauch warmer Bäder, häufigem und starkem Schwitzen, Hautkrankheiten rc. eine empfindlichere Haut haben, vom Rheumatismus gern heimgesucht.

Bei dem Wenigen, was wir vom Wesen des Rheumatismus mit Sicherheit wissen, läßt sich natürlich auch nicht viel Sicheres über die Behandlung desselben sagen. Glücklicherweise weicht dieses Leiden in den allermeisten Fällen auch ohne Arzt und Arznei, besonders bei Wärme, Ruhe und Geduld. Der Rath, welchen der Verfasser in Bezug auf Rheumatismus zu geben hat, ist folgender: Zuvörderst suche man soviel als möglich rheumatische Affectionen dadurch von sich fern zu halten, daß man, vorzüglich bei stärkerer Erhitzung und größerer Empfindlichkeit der Haut (nach warmem Bade, Schwitzen), jede heftigere und andauernde Kälteeinwirkung auf diese zu vermeiden trachtet (s. S. 549). Man hüte sich deshalb vor schnellem Wechsel von Warm zu Kalt, besonders von hohen zu niederen Temperaturgraden, vor dauernder Einwirkung von kalter, zumal nasser Luft (besonders des Morgens und Abends), vor starker kalter Durchnässung, Zugluft, schneller Abwechselung von warmen zu kalten Kleidungsstücken (besonders im Frühjahr und Herbst), vor allzuleichter Bekleidung überhaupt und ganz vorzüglich vor zu leichter Bedeckung des Nachts, vor neugewaschener, noch nicht gehörig trockener, feucht-kalter Bettwäsche (besonders auf der Reise in Hotels) und vor luftigen Stahlfedermatratzen (im Winter), vor dauerndem Aufenthalte in kalten, feuchten, sonnenlosen, kellerartigen Wohnungen und andern derartigen Orten. Um nun aber von der Einwirkung der Kälte auf die Haut nicht so leicht Rheumatismus davon zu tragen, muß die Haut abgehärtet, d. h. gegen die Kälteeinwirkung unempfindlicher gemacht werden (s. S. 539) und dies ist, aber immer nur bis zu einem gewissen Grade, mit Hülfe der Kälte möglich zu machen. Diese ist stets aber, mit ganz allmählicher Steigerung, in Gestalt lauer, kühler und endlich kalter Bäder und Waschungen, sowie kalter Luft anzuwenden. Man verzärtele die Haut nicht durch allzuwarme Bekleidung und zu häufige, sehr warme Bäder (Dampfbäder), durch ängstliche Vermeidung der frischen Luft und durch schweißerzeugende Bedeckung. Man hüte sich aber auch vor dem Mißbrauche der Kälte und bedenke, daß diese recht leicht als widernatürliches Reizmittel wirken kann und niemals ein Stärkungsmittel ist. Bei Disposition zu rheumatischen Affectionen, in Folge leichter Erkältbarkeit, halte man auf eine trockene, sonnige, gut heizbare Wohnung und Schlafstube, auf mäßig warme, wollene oder seidene Unterkleider, die

auf der bloßen Haut zu tragen sind, sowie auf warme Fußbekleidung, und gehe ja recht allmählich zur Abhärtung der Haut über.

Um nach einer Erkältung den Rheumatismus zu verhüten oder schon die ersten Spuren desselben zu heben reicht in vielen Fällen eine künstliche Steigerung der Hautthätigkeit, das Hervorrufen von starkem Schweiß, hin. Am besten und leichtesten bewerkstelligt man dies durch reichlichen Genuß heißen Wassers (Thees) und warmer Einhüllung im Bette. — Hat sich aber der Rheumatismus vollständig und mit Fieber eingestellt, dann wird derselbe am besten in Grenzen gehalten und am schnellsten gehoben, wenn der Kranke im warmen Bette ruhig liegen bleibt, viel wässeriges Getränk zu sich nimmt, und die schmerzhaften Theile warm (mit Flanell, Wolle, Baumwolle, Watte) einhüllt. Sehr heftigen Schmerz lindern am besten recht warme Umschläge (von Hafergrütze, Leinsamen, Sand- oder Kleienkissen) oder das Auflegen heißer Gegenstände (Steine, Tücher 2c.). Ebenso vertreibt von allen Mitteln die trockene Wärme, welche aber bedeutend höher als die des menschlichen Körpers sein muß, auch chronische Rheumatismen am sichersten, nur muß sie mit Energie und Consequenz (am besten in Gestalt recht heißer und trockener Sandbäder) angewendet werden. In der neuern Zeit rühmt man die Elektricität (Faradisation) als heilsam gegen rheumatische Schmerzen. Die Diät bei rheumatischen Leiden sei leicht verdaulich, mild und schwach nährend; Verstopfung ist durch Klystiere zu heben. Passende gymnastische Bewegungen nützen bei zurückgebliebener Steifheit.

2) Die Gicht, das Podagra oder Zipperlein.

Die Gicht (arthritis), welche vom Rheumatismus wesentlich verschieden ist, wie dieser aber ebenso acut wie chronisch verlaufen kann, tritt in der Regel in einzelnen, vorzüglich gern des Nachts erscheinenden Anfällen von heftigem Schmerz auf, der, in Begleitung von Röthe, Geschwulst und Hitze, seinen Sitz in Gelenken, vorzugsweise der großen Zehe (Podagra) nimmt, seltener in den Gelenken der Finger und Hand (Chiragra), im Knie (Gonagra), in der Schulter (Omagra) und im Ellenbogengelenke zum Vorschein kommt. — Das Wesen der Gicht scheint in Verunreinigung des Blutes mit Harnsäure oder harnsauren Salzen zu bestehen und die Ursache dieser Blutentartung die mangelhafte Verbrennung der stickstoffhaltigen (jungen und abgestorbenen) Be-

standtheile des Blutes zu sein. Der Grund dieser mangelhaften Verbrennung könnte entweder: in einem Uebermaß von stickstoffigen Substanzen bei normaler Menge von Sauerstoff, oder: im Mangel an Sauerstoff bei gehöriger Menge jener Substanz, oder: in Anwesenheit eines Stoffes im Blute liegen, der seiner leichtern Verbrennlichkeit wegen den Sauerstoff begierig an sich reißt und dadurch die vollständige Verbrennung der stickstoffhaltigen oder Eiweiß-Substanzen zu Harnstoff verhindert (z. B. Spiritus, siehe S. 503). Gewöhnlich kommt die Gicht bei übermäßigem Genusse stickstoffreicher Substanzen (Fleisch u. dergl., s. S. 445) bei sitzender Lebensweise und reichlichem Genusse starker spirituöser Getränke vor, deshalb in der Regel bei wohlhabenderen Gutessern, während der Rheumatismus häufiger die ärmeren Arbeitsleute befällt. Am sichersten lassen sich diese beiden Krankheiten durch Untersuchung des Blutes unterscheiden, weil sich bei der Gicht eine widernatürliche Menge von Harnsäure darin vorfindet. Auch widernatürlich häufige und starke Muskelanstrengungen können, vielleicht weil sich dabei zu viel stickstoffhaltige Muskelschlacke bildet, zu deren Verbrennung zu Harnstoff nicht genug Sauerstoff vorhanden ist, Harnsäure-Anhäufung im Blute veranlassen.

Was für Beschwerden ruft denn nun die Ueberfüllung des Blutes mit Harnsäure hervor? Zunächst eine Ausscheidung harnsaurer Salze in die kleineren Gelenke, und zwar in der Regel zuerst in die Gelenke der großen Zehe (Podagra) und Finger (Chiragra), später auch in andere und größere Gelenke. Und dadurch unterscheidet sich die Gicht vom Rheumatismus (s. S. 781). Diese Ausscheidung geschieht aber unter äußerst heftigen (bohrenden, sägenden, hämmernden oder glühenden), festsitzenden, ab und zu nachlassenden und sich verschlimmernden Schmerzen mit und ohne Fieber. Dabei ist das Glied an der schmerzenden Stelle geschwollen und geröthet. Die ausgeschiedenen harnsauren Salze bilden, wenn sie sich in größerer Menge anhäufen, die sogenannten **Gichtknoten**, welche nach und nach die Gelenke in der verschiedensten Weise verunstalten und in ihrer Bewegung stören.

Die Wissenschaft unterscheidet eine acute und eine chronische, eine reguläre (genuine) und eine unregelmäßige, eine verlarvte und eine retrograde Gicht. Die **regelmäßige acute Gicht** (das Zipperlein) zeigt sich, bisweilen nach vorausgegangenen Verdauungsstörungen und herumziehenden Schmerzen und meistens im Frühjahre, in Gestalt eines plötzlich, in der Regel bald nach Mitternacht eintretenden, sehr heftigen, absatzweise sich verstärkenden Schmerzes in einem oder mehreren der kleineren Gelenke (gewöhnlich der großen Zehe), wobei das Gelenk anschwillt und die überliegende Haut heiß, (bläulich-) roth und glänzend wird. Der Gichtschmerz, welcher dem Sägen, Hämmern, Glühen, Bohren oder Auftröpfeln sehr heißer oder kalter Tropfen gleichen soll und eine stete Unruhe des kranken Gliedes erzeugt, ist von einem mehr oder weniger heftigen, mit dem Schmerz ab- und zunehmenden Fieber begleitet, welches sammt dem Schmerze nach mehreren Anfällen (7 bis 14) allmählich verschwindet und scheinbar Gesundheit nach sich zieht. Kurz vor dem Gichtanfalle ist die Harnsäureaussonderung vermindert oder ganz aufgehoben (der Urin sieht blaß), nach dem Anfalle erscheint sie sehr reichlich im Urin und Schweiße, so daß der Gichtanfall auf einer

Verhaltung der Harnsäure zu beruhen scheint. — Bei der *regulären chronischen Gicht* (bei welcher die Harnsäure im Urin stets erheblich vermindert ist) wiederholen sich die Anfälle öfter, nicht selten zu bestimmten Zeiten, mit schwächerem und unregelmäßigerem Fieber, halten länger an, dehnen sich über mehrere Gelenke aus und rufen durch die gichtische Ablagerung die bekannten bleibenden örtlichen Veränderungen hervor. — Von *anomaler* oder *irregulärer Gicht* spricht man, wenn sich zu den Gichtanfällen, bei denen der Schmerz herumzieht (arthritis vaga) und sich nicht fixiren will, noch mehrere andere Beschwerden gesellen. — Als *verlarvte Gicht* (Leiden auf gichtischem Boden) bezeichnet man, sehr oft aus Unkenntniß in der Diagnostik, alle solche besonders mit Schmerz verbundenen Zustände (Tripper, Nerven-, Mercurial- und syphilitische Gicht), die aus Anfällen regulärer Gicht hervorgingen, mit regulärer Gicht abwechseln, von Harnsäureausscheidung begleitet sind und in Körpern sich entwickeln, die notorisch eine erbliche Anlage zur Gicht besitzen. — Aus *zurückgetretener, retrograder Gicht* sollen die Krankheiten herrühren, welche nach Störung und Wegbleiben eines Gichtanfalles sofort oder mit der Zeit auftreten.

Als *deformirende Gicht* bezeichnet man eine, sehr häufig bei der ärmeren Bevölkerung vorkommende *Gelenkentzündung*, bei welcher die Gelenke anschwellen und deshalb mißgestaltet werden, weil die einzelnen Gelenktheile (Gelenkkapsel, Knorpel und Knochen) sich beträchtlich verdicken, die Gelenkflächen uneben werden und nicht mehr gehörig auf einander passen. Manche sehen diese Gelenkentzündung für eine besondere Form des chronischen Gelenkrheumatismus an; Laien pflegen sie als „*Contractsein durch Gicht*" zu bezeichnen. Auffallend ist das symmetrische Auftreten und Fortschreiten der Krankheit in beiden Körperhälften. Bisweilen beschränkt sich das Uebel blos auf das Hüftgelenk. Die energische und consequente Anwendung trockener Wärme (heiße Sandüberschläge und Bäder) ist bei diesem Leiden erfolgreicher, als die gewöhnlichen warmen Bäder.

Die **Behandlung** der Gicht zerfällt theils in die *während des Anfalles*, und diese besteht in Hebung oder Milderung der beschwerlichsten Symptome, theils in die Kur *nach den Anfällen*, welche auf Tilgung der Blutentartung gerichtet sein muß. — Gegen die *Beschwerden des Anfalles* reicht folgendes Verfahren aus: allgemein körperliche und geistige Ruhe, Wärme (durch Einwickelungen mit gewärmter Watte, Flanell oder Werg ꝛc.) und mäßig erhöhte Lage des ruhenden kranken Gliedes (am besten im Bette), schmale und vegetabilische Kost, Trinken viel (heißen) Wassers, Morphium bei heftigeren Schmerzen mit Schlaflosigkeit, bei Verstopfung Klystiere. — Die *Tilgung der Dyscrasie* dürfte wohl nur durch Aenderung der Lebensweise gelingen und man müßte versuchen, wenn Gicht wirklich auf excessiver Harnsäurebildung beruht, diese entweder durch Entziehung stickstoffhaltiger (eiweißartiger) Nahrung herabzusetzen (da die Harnsäure bei Gichtischen mehr Product der unmittelbaren Umsetzung eiweißhaltiger Nahrungsmittel als des Stoffwechsels zu sein scheint), oder durch vermehrte Zufuhr von Sauerstoff und durch beschleunigten Stoffwechsel (in Folge von vermehrter Thätigkeit) die Um-

wandlung der Harnsäure in Harnstoff zu begünstigen. Wäre die Vermehrung der Harnsäure in der Gicht nur scheinbar, hätte sie vielleicht nur ihre Löslichkeit verloren und schlüge sie sich deshalb nieder, weil die Mittel (Wasser, Alkalien) fehlen, durch die sie aufgelöst erhalten wird, dann müßten diese Auflösungsmittel dem gichtischen Körper in reichlicherer Menge zugeführt werden. Da alle drei Ursachen vereint zur Entstehung der Gicht beitragen könnten, so dürfte auch zur allmählichen Tilgung dieser Dyscrasie: Mäßigkeit im Genuß animalischer Lebensmittel und alcoholreicher Getränke, Genuß vielen (alkalihaltigen) Wassers und mäßige körperliche Thätigkeit bei kräftigem Athmen den Gichtkranken, die aber gerade diese Kur am wenigsten lieben, zu empfehlen und zur Heilung hinreichend sein. Die Haut anfangs warm gehalten, muß allmählich an das Laue, Kühle und Kalte (in Kleidung, Waschungen und Bädern) gewöhnt werden. Bei Einreibung von Salben, Linimenten, spirituösem Zeuge ꝛc. ist das wärmeerzeugende Reiben, aber nicht das Eingeriebene von Nutzen. Gegen die Ueberbleibsel der chronischen Gicht empfehlen sich am meisten heiße Sandbäder, sowie zweckmäßige passive und active gymnastische Bewegungen.

3) **Kopfschmerz.**

Wie jeder andere Schmerz, so ist auch der Kopfschmerz keine für sich bestehende Krankheit, sondern stets nur eine Krankheitserscheinung, welche sogar die allerverschiedenartigsten, fieberhaften und fieberlosen Krankheiten begleiten kann und sich oft bei den entgegengesetztesten Zuständen (z. B. bei Blutarmuth ebenso wie bei Blutüberfüllung des Gehirns) vorfindet. — Fast alle fieberhaften Krankheiten, zumal wenn sie auf einer Entartung des Blutes beruhen, gehen mit Kopfschmerz einher, ganz besonders der Typhus (s. S. 770). — Bei Kopfschmerz ist zuvörderst immer der Sitz des denselben bedingenden Uebels zu ergründen, denn dieser könnte in und unter der Kopfhaut, an und in den Schädelknochen und ihren Höhlen (wie in den Stirn-, Sieb-, Keil- und Schläfenbeinhöhlen), sowie im Innern des Schädels, in den verschiedenen Gebilden der Schädelhöhle (besonders in den Hirnhäuten und im Gehirn) seinen Sitz haben. Der Patient ist nur äußerst selten im Stande, durch die Art seiner Empfindungen, den Theil anzugeben, dessen Leiden den Schmerz veranlaßt, gewöhnlich schmerzt auch der ganze Kopf. Hat aber der

Arzt durch genaue Untersuchung das schmerzende Organ wirklich ergründet, was ihm leider oft nicht gelingt, dann muß er immer erst noch die Natur des Leidens dieses Organes zu erforschen suchen, was abermals sehr oft mit großen Schwierigkeiten verbunden, ja nicht selten unmöglich ist.

Im Allgemeinen können wir für die Schmerzen in den äußeren Theilen des Schädels etwa folgende Anhaltpunkte angeben. — Bei Schmerzen in den Nerven der Kopfhaut (d. i. der nervöse, neuralgische Kopfhautschmerz) zieht derselbe entweder diesen Nerven entlang oder sitzt doch deutlich in einem solchen fest; Druck auf den leidenden Nerven vermehrt den Schmerz, ebenso bisweilen das Aufwärtsstreichen der Haare. Der Schmerz, welcher bald dumpfer, bald heftiger und dann reißend oder brennend u. s. w. ist, macht in der Regel Pausen und tritt sonach anfallsweise (intermittirend) ein; nicht selten befällt er blos die eine Kopfhälfte (die Migraine?). — Der in den muskulösen (fleischigen) und sehnigen Theilen des Schädels befindliche Schmerz, von reißender, spannender oder zusammenziehender Beschaffenheit, wird durch Druck und Bewegungen (Kauen, Stirnrunzeln, Kopfnicken) vermehrt und ist dem rheumatischen Schmerze vergleichbar. Bei den beiden genannten Kopfschmerzarten sind gewöhnlich Ruhe und Wärme die besten Linderungs- und Heilmittel. — Ist der Sitz des Schmerzes in der Knochenhaut oder den Knochen des Schädels, dann nimmt er fortwährend eine ganz bestimmte und meist kleine Stelle ein, ist bald stumpf und spannend, bald heftig bohrend, und wird durch Druck und Klopfen an die leidende Stelle verstärkt. Da die schmerzenden Knochen- und Knochenhautleiden, sowie deren Ursachen, sehr mannigfaltig sein können, so kommt auch der beste Arzt über diesen Kopfschmerz nicht ganz sicher in das Klare. — Im Vorderhaupte befinden sich im Stirnknochen, dicht über der Nasenwurzel und den Augenbrauen, die Stirnhöhlen, welche in ununterbrochenem Zusammenhange mit der Nasenhöhle stehen und, wie diese, mit Schleimhaut ausgekleidet sind. Deshalb kann sich denn auch der Schnupfen (Nasenkatarrh) mit seinen Folgen leicht aus der Nase in die Stirnhöhlen erstrecken und Schmerz veranlassen. Dieser ist dann festsitzend in der Stirn, drückend, die Augen gleichsam aus ihren Höhlen drängend, sich nicht durch äußern Druck, wohl aber beim Bücken, Kopfschütteln u. dgl. steigernd. Die besten Dienste gegen denselben thuen Einziehungen und Einspritzungen warmer Dämpfe und Flüssigkeiten in die Nasen- und Stirnhöhle. — Die große Mehrzahl der Kopfschmerzen hat nun aber innerhalb der Schädelhöhle ihren Sitz und ist von krankhaften Zuständen der allerverschiedensten Art entweder des Gehirns oder der Hirnhäute abhängig. Den wahren Grund solcher innerer Schmerzen ausfindig zu machen, gelingt auch dem wissenschaftlichsten Arzte gewöhnlich nur schwer oder sehr oft auch gar nicht. Denn von der Stelle und der Beschaffenheit des Schmerzes läßt sich durchaus kein sicherer Schluß auf seine Ursache machen, weit eher noch mit Hülfe der begleitenden Störungen im ganzen Körper oder nur in der Hirn- und Hirnnerventhätigkeit. Im Allgemeinen ist der von Leiden des Gehirns und der Hirnhäute veranlaßte Kopfschmerz tiefer sitzend und nicht durch Druck, wohl aber bisweilen durch Schütteln des Kopfes, schnelles Bücken und Umdrehen, plötzliches Aufrichten, Anhalten des Athems, Husten, Niesen, Brechen und Bauchpressen zu steigern; auch vermehrt er sich durch geistige und Sinnesanstrengungen.

Hirn-Kopfschmerz aus widernatürlicher Reizung des Gehirns. Hierbei kann das übrigens ganz gesunde Gehirn unmittelbar oder mittelbar (durch Vermittelung der in dasselbe eindringenden Sinnes- und Empfindungsnerven) widernatürlich gereizt werden. Gewöhnlich ist die Folge solcher öfters wiederkehrender oder längere Zeit andauernder Reizungen die widernatürliche Reizbarkeit des Gehirns, und dann häufiger und anhaltender Kopfschmerz. Die unmittelbare Reizung der Gehirnsubstanz kann ebensowohl vom Blute, welches das Gehirn durchströmt und sich hinsichtlich seiner Menge und Beschaffenheit in falschem Zustande befinden kann (z. B. bei Vergiftungen desselben, wozu auch der Alcoholmißbrauch gehört), wie von heftigeren sogenannten geistigen Eindrücken (von Denk- und Gemüths-Anstrengungen, leidenschaftlichen Aufregungen) ausgehen. Eine mittelbare Reizung des Gehirns, durch die Sinnes- oder Empfindungsnerven vermittelt, könnte veranlaßt werden: durch grelles

Licht, scharfe Augengläser, längeres Betrachten kleiner, besonders glänzender Gegenstände, starke und widrige Gerüche, erschütternde und angreifende Gehörseindrücke, Einwirkung von bedeutender Hitze oder Kälte (Kaltwasserquälerei), schmerzhafte Krankheiten, Operationen und Verletzungen, Elektricität und Galvanismus, geschlechtliche Ueberreizung, Trinken starken Thee's oder Kaffee's und durch Reizmittel aller Art. — Bei der Behandlung dieses Kopfschmerzes ist natürlicher Weise die widernatürliche Reizung des Gehirns aufzuheben und für Ruhe, sowie für richtige Ernährung dieses Organs Sorge zu tragen. Geschieht dies nicht in Zeiten, dann kann das Gehirn, wie schon gesagt wurde, eine solche Reizbarkeit erlangen, daß der Kopfschmerz eine ganz enorme Höhe erreichen und anhaltend werden kann. Und dann Gnade Gottes, wenn ein solcher Patient in die Hände eines arzneisüchtigen Arztes fällt; denn dieser kurirt jetzt auf allerhand organische Hirnkrankheiten (Erweichung, Geschwulst u. s. f.) mit den eingreifendsten Mitteln los. — Am gewöhnlichsten wird vom Arzte und den Laien die zu starke Anfüllung der Hirn- oder Hirnhautgefäße mit Blut (der sogenannte Blutandrang oder die Congestionen nach dem Kopfe) als Ursache der Reizung des Gehirns und sonach des Kopfschmerzes angesehen. Ob mit Recht, läßt sich schwer bestimmen, da noch Niemand zur Zeit des Kopfschmerzes in den Kopf hineingeguckt hat, und die Röthe des Gesichtes, sowie die Wärme der Kopfhaut noch gar nicht beweisen können, daß es innerhalb des Schädels auch so aussieht, wie außen. Keinen Falles wird es nun aber schaden, im Gegentheil stets nützen, wenn Jemand, dessen Kopfschmerz mit Röthe und Hitze der äußern Theile des Kopfes verbunden ist (d. i. der sogen. congestive Kopfschmerz), das thut, was den Blutlauf durch den Körper, und so auch durch das Gehirn und die Hirnhäute regulirt. Das ist aber S. 531 besprochen worden und besteht hauptsächlich: in kräftigem Athmen in guter Luft, zweckmäßiger Bewegung und hinreichendem Wassergenuß. Außerdem muß noch auf gehörige Leibesöffnung, warme Füße (Fußbäder) und kühlen Kopf, auf leichte und reizlose Kost gehalten und Alles vermieden werden, was stärkeres Herzklopfen veranlaßt. — Gewöhnlich werden auch Störungen im Bereiche der Verdauung als Ursachen des Kopfschmerzes (d. i. der sogen. gastrische Kopfschmerz) angesehen, und in der That giebt es Personen, die nach gewissen Speisen Kopfschmerz bekommen wollen. In den meisten Fällen dürfte sich aber die Sache umgekehrt verhalten und der Kopfschmerz die Verdauungsstörungen veranlassen, oder eine und dieselbe Ursache Schuld an beiden Uebeln tragen.

Hirn-Kopfschmerz aus widernatürlicher Reizbarkeit des Gehirns. Hier bringen schon gewöhnliche Reizungen (geistiger und gemüthlicher Art, sowie durch die Sinnes- und Empfindungsnerven) in der krankhaft empfindlichen Hirnsubstanz Schmerzen hervor. Diese abnorme Empfindlichkeit ist aber entweder die Folge früherer, oft und lange einwirkender widernatürlicher Reizungen des Gehirns, von denen vorher die Rede war, oder sie ist durch eine falsche und mangelhafte Ernährung der Hirnsubstanz veranlaßt; in den meisten Fällen trägt allgemeine Blutarmuth (s. später) oder Blutmangel blos im Gehirne, der durch ein Mißverhältniß von Einnahme und Ausgabe des Hirn-Blutes erzeugt wird, (anstrengende geistige Thätigkeit) die Schuld an der reizbaren Schwäche des Gehirns. Des-

halb haben Bleichsüchtige, Gelehrte bei schmaler Kost, sogen. **nervöse** und hysterische Frauen, auf Bällen und in Gesellschaften florirende **Damen**, Kaltwasser-Fanatiker, stillende Mütter, Wüstlinge, von Gram und Sorge Heimgesuchte rc. so oft Kopfschmerzen. Alle diese Patienten tragen die Erscheinungen der Blutarmuth in höherem oder niederem Grade an sich, wie: Bleiche der Lippen, des Zahnfleisches, der Zunge und der inneren Bekleidung der Augenlider; dünne, blasse und durchscheinende, mit röthlich-violetten Adern durchzogene Haut; allgemeine Mattigkeit u. s. w. — Daß die Behandlung dieses aus widernatürlicher Reizung der Hirnsubstanz entsprungenen Kopfschmerzes (d. i. der sogen. nervöse Kopfschmerz) auf die Herstellung einer normalen Reizbarkeit des Gehirns gerichtet sein muß, versteht sich von selbst. Eine solche ist aber nur dadurch zu erlangen, daß das zu reizbare Gehirn eine Zeit lang so viel als möglich ungereizt bleibt oder doch nur zu schwacher Thätigkeit veranlaßt und während dieser Zeit der Ruhe richtig (durch gehörige eiweiß- und fetthaltige Nahrung) ernährt wird. Vorzüglich ist nach einem langen und ruhigen Schlafe, während welches ja das Gehirn geistig fast unthätig und nur mit seiner Restauration beschäftigt ist, zu streben. Beim Kopfschmerz Blutarmer und Bleichsüchtiger (d. i. der sogen. anämische oder chlorotische) muß natürlich durch die vermehrte Aufnahme von zweckmäßigen, besonders thierischen Nahrungsstoffen, und durch die Verminderung des Blutverbrauches, die Menge und Beschaffenheit des Blutes verbessert werden. Die Meinung, daß hierbei kalte Bäder (Seebad) und kalte Waschungen dienlich wären, ist eine durchaus falsche, da die Kälte nur als Reizmittel und in unserm Falle deshalb nur schädlich wirken kann. Dagegen unterstützen warme Bäder durch Bethätigung der Hautfunction die Heilung.

Die **Migräne**, der **halbseitige, nervöse Kopfschmerz**, Hemikranie, ist ein sehr langwieriges Uebel, welches aus einzelnen oft regelmäßig (aller 3 bis 4 Wochen) wiederkehrenden und 6 bis 24 Stunden dauernden Anfällen von drückendem, spannendem, reißendem oder bohrendem Kopfschmerz besteht, der die eine Hälfte des Schädels (häufiger die linke) oder eine kleine Stelle derselben befällt, besonders die Oberaugenhöhlen- und Schläfegegend. Es wird dieser Schmerz, der ohne oder mit Vorboten (Frösteln, Gähnen, Heißhunger, Uebelkeit, gereizter Stimmung) eintreten kann, durch geistige und körperliche Thätigkeit, sowie durch stärkere Sinneseindrücke gesteigert und in der Regel mit Mitempfindungen im Gesichte und in Sinnesorganen begleitet. Das Auge ist schmerzhaft, thränt und erscheint kleiner; Flimmern und Ohrensausen gesellen sich hinzu; die Kopfhaut ist gegen äußere Berührung der Haare sehr empfindlich, Uebelkeit und Erbrechen stellt sich auf der Höhe, meistens gegen Ende des Anfalles ein, und ein fester erquickender Schlaf schließt gewöhnlich den Anfall. Die Migräne, zu der erbliche Anlage, weibliches Geschlecht und jugendliches Alter zu disponiren scheinen, läßt meistens im höhern Alter von selbst nach oder hört ganz auf. Sie unterscheidet sich von den übrigen Kopfschmerzen hauptsächlich durch den Wechsel freier und schmerzhafter Perioden, durch den Mangel anderer Erscheinungen gestörter Hirnthätigkeit in der freien Zeit zwischen den Anfällen, ungeachtet der jahrelangen Dauer des Krankseins, und durch den Mangel an fieberhafter Erregung. Die Ursache der Migräne

ist noch unermittelt. Nach einer Hypothese von Du Bois-Reymond beruht der Migräneanfall auf einer Erweiterung der Verzweigungen der einen Hirnpulsader (Carotis), veranlaßt durch eine widernatürliche Erregung der Gefäßnerven dieser Pulsader (vom obersten Halsknoten des Sympathicus aus). — Die Behandlung im Anfalle (vom Patienten oft besser als vom Arzte gekannt) bestehe in Ruhe, horizontaler Lage mit erhöhtem Kopfe, Dunkelheit und Fasten; Manche werden durch einen starken Aufguß von ungebranntem Kaffee oder chinesischem Thee, durch Brechen, Klystiere, Brausepulver, Druck durch Binden des Kopfes, wohl selten durch äußere, dem Kopf applicirte Mittel erleichtert. Die radicale Kur außer dem Anfalle kann sich nur auf Regulirung der Lebensweise beschränken; übrigens kann man bei der Behandlung der Migräne nicht genug vor dem Mißbrauche der Medicamente auf der Hut sein.

Heftigere Schmerzen in der **Stirn** oder **über** und **in der Augenhöhle** verlangen eine genaue ärztliche Untersuchung der Nasenhöhle und ganz besonders des Augapfels (durch den Augenspiegel).

4) Gesichtsschmerz.

Der **Fothergill'sche Gesichtsschmerz**, tic douloureux, ist eine in Anfällen regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrende sehr schmerzhafte Affection dieses oder jenes Zweiges des Gesichtsempfindungsnerven (des fünften oder dreigetheilten Hirnnerven, s. S. 167).

Es tritt dieser Nervenschmerz (Neuralgie) meistens plötzlich oder nach einer spannenden, juckenden, kribbelnden Empfindung auf; bisweilen wird er durch Gemüthsbewegungen, Sprechen, Lachen, Kauen, Niesen, sowie durch Berührung hervorgerufen und kann seinen Sitz haben: unter dem Auge, am Nasenflügel, rings um den innern Augenwinkel, an der Stirn, Wange, vor dem Ohre, am Kinn, in den Zähnen, oder auch in der Augen-, Nasen- und Mundhöhle, entweder als ein qualvolles Stechen, Reißen, Bohren oder Zermalmen. Nur selten bleibt der Schmerz auf einen Punkt fixirt, meistens zuckt er blitzschnell vorwärts, rückwärts, über nahe oder entfernte Stellen. Die Dauer des Anfalles, welche manchmal durch starken Druck auf den Nerven abgekürzt werden kann, ist sehr verschieden, bisweilen nur wenige Minuten, bisweilen Stunden lang (unausgesetzt oder in Intervallen). Während des Schmerzes zucken entweder die Gesichtsmuskeln oder sind wie erstarrt; auch zeigen sich die schmerzenden Theile geröthet und heiß. Nicht selten ist die Empfindlichkeit im ganzen Körper gesteigert, und es kommt zum Zittern desselben, sowie zu ausgebreiteteren krankhaften Bewegungen. Weder über die Ursache und den Verlauf, noch über die Behandlung dieses Schmerzes läßt sich etwas Bestimmtes angeben. Die besten Dienste scheint bei diesem fürchterlichen Leiden noch die örtliche und consequente, energische Anwendung sehr hoher Wärme (in Gestalt heißer Ueberschläge und Dämpfe) zu thun. Chinin hebt den Gesichtsschmerz ziemlich sicher, wenn dieser dem Wechselfieber (s. S. 775)

ähnlich, intermittirend, in regelmäßig sich wiederholenden Zwischenräumen auftritt. Manchmal helfen Einspritzungen von Morphium unter die Haut (s. S. 781).

5) Schmerzen im Munde und Halse

verlangen stets eine genaue ärztliche Untersuchung der leidenden Theile; nur die Zahnschmerzen und die sogen. Halsschmerzen beim Schlingen erlauben hier noch eine kurze Besprechung.

Bei **Zahnschmerzen**, welche die Meisten, aus Furcht vor den zahnärztlichen Eingriffen, zu rheumatischen stempeln, obschon sie fast stets von einem hohlen Zahne herrühren und sich von diesem aus (mittels Reflex, s. S. 158) auf die Nerven gesunder Zähne übertragen (dadurch Zahnreißen heuchelnd), muß der schadhafte Zahn entweder entfernt oder sein Nerv unempfindlich gemacht und vor Reizung geschützt werden. Dies geschehe aber durch den Zahnarzt; der Laie wende gegen Zahnschmerz höchstens Wasser an, welches er so heiß als es nur ertragen werden kann und öfters wechselnd im Munde auf den schmerzenden Zahn applicirt. Uebrigens verlangen die Zähne die S. 518 empfohlene Pflege.

Halsschmerz beim Schlingen (der sogen. böse Hals) rührt in den meisten Fällen von entzündlicher Schwellung des weichen Gaumens, des Zäpfchens und der Mandeln her. Hiergegen giebt es kein besser und schneller wirkendes Mittel, zumal wenn es gleich anfangs angewendet wird, als den Höllenstein, mit dem (in concentrirter Auflösung mittels Pinsels oder in fester Form) die rothen geschwollenen Stellen, nach Niederdrücken der Zunge, mehrere Male bestrichen werden. Gurgelwässer schaden weit mehr als sie nützen und zwar deshalb, weil beim Gurgeln die kranken Theile, die doch eigentlich Ruhe brauchen, in Erzitterung versetzt werden. Will man örtlich auf die kranken Theile einwirken, so muß dies durch Einspritzungen oder Bepinselungen geschehen. Uebrigens heilt der böse Hals gewöhnlich in einigen Tagen ganz von selbst, nur muß er vor kaltem Getränk, reizenden Stoffen (zumal Gewürze, Spirituosen) und harten Speisen geschützt und dagegen öfters mit flüssigen, warmen, milden und schleimigen Mitteln befeuchtet werden. Wo Geschwüre die Ursache des Halswehes sind, besonders wenn denselben (syphilitische) Geschwüre an andern Körperstellen vorhergingen, da suche man so schnell als möglich ärztliche Hülfe. — Bei Kindern kommt heftigere Mandel- und Gaumenentzündung gewöhnlich bei Scharlach und Halsbräune (Croup) vor und erreicht ihren höchsten Grad bei der sogen. Diphteritis, der bösartigen brandigen Rachenbräune, welche ansteckend und epidemisch auftreten kann. Man nehme sich bei diesem Leiden vor dem Ausgeworfenen und den Ausathmungen in Acht. Da hier durch passende örtliche Behandlung die Gefahr vermindert werden kann, so wende man sich bei allen, besonders fieberhaften Halsschmerzen der Kinder, sobald als möglich an den Arzt (s. später).

6) Brustschmerzen

werden am häufigsten von irgend einer Affection dieses oder jenes in der Brusthöhle liegenden Athmungs- oder Kreislaufs-Organs

(s. S. 216 u. 243) veranlaßt und sind darnach bald mit Kurzathmigkeit, Husten und Auswurf, bald mit starkem Herzklopfen verbunden. Bisweilen sitzt der Schmerz aber auch in der Brustwand, zwischen und längs der Rippen. In allen Fällen von Brustschmerz thun warme Umschläge gut; die begleitenden andern Beschwerden verlangen dann noch ihre passende Behandlung. Jedenfalls muß sich der Kranke, zumal wenn er Fieber bei seinen Brustschmerzen hat, recht ruhig verhalten, wo möglich im Bette bleiben, reine mäßigwarme Luft einathmen, erhitzende Getränke vermeiden und eine milde Diät führen. Nur derjenige Arzt, welcher mit der physikalischen Diagnostik (mit dem Beklopfen und Behorchen des Brustkastens) vertraut ist, kann die Ursache von Brustschmerzen richtig ermitteln.

7) Bauchschmerzen.

Bei **Leibschmerzen** muß, zumal wenn sie heftig und wohl gar mit Stuhlverstopfung verbunden sind, sofort an einen Bruchschaden (s. S. 729) gedacht werden und man muß den Arzt, wenn er es nicht von selbst thut, zur genauen Untersuchung derjenigen (untern) Bauchgegenden zwingen, in welchen Brüche vorzukommen pflegen. — Es ist ferner gleich auch noch an Vergiftung (s. S. 731) zu denken, zumal wenn Brechen dabei stattfindet, ebenso an Schwangerschaft. — Wird der Leibschmerz durch Drucke auf den, gewöhnlich angeschwollenen, Bauch vermehrt, dann ist wahrscheinlich das Bauchfell entzündet, und hier müssen bei ganz ruhiger Lage im Bette fortwährend warme Breiumschläge gemacht werden; Blutegel sind ganz unnütz. Auch wenn bei der Frau sich vor oder während der Periode heftige Unterleibsschmerzen einfinden, ist nur diese Behandlung nöthig und von Vortheil. — Eine schlimme Stelle am Bauche ist rechts unten, wo im Innern der Blinddarm liegt. Schmerzt diese Stelle und ist kein Bruchschaden vorhanden, dann sind immerfort warme Breiumschläge und öfters (alle 2 bis 3 Stunden) Klystiere von warmem Wasser mit Oel zu machen. — Schmerzen in der Lebergegend (rechts oben) rühren gar nicht selten von enger Kleidung, besonders von Unterrocksbändern her. — Herumziehende Kolikschmerzen (im Dickdarme), mit Durchfall oder Verstopfung, verlangen warme schleimige Klystiere und warme Ueberschläge auf den Bauch. — Schmerzen im After (beim Stuhlgange) und

im Mastdarme bedürfen einer ganz genauen ärztlichen Untersuchung; man beruhige sich ja nicht mit dem Worte Hämorrhoiden. — Magenschmerz tritt in seiner heftigsten Form als Magenkrampf auf und verbittert sehr häufig, besonders Jungfrauen, jahrelang das Leben. Kein Uebel wird aber auch durch verkehrte Behandlung, ebensowohl von Seiten des Arztes wie des Patienten, so in die Länge gezogen als gerade dieses, und gar nicht selten steigert man dasselbe künstlich bis zu einem solchen Grade, daß es sogar tödtlich wird.

Magenkrampf bezeichnet nicht etwa eine bestimmte Krankheit, gegen welche ein bestimmtes Mittel angewendet werden kann, sondern immer nur eine, blos vom Patienten selbst wahrzunehmende Erscheinung, welche mehreren und zwar ganz verschiedenen Krankheiten zukommen kann und sich als krampfender oder raffender, schnürender, bohrender, glühender, nicht selten bis zum Rücken sich ausdehnender Schmerz in der Magen- oder Herzgrube äußert. Dieser Schmerz tritt bald bei nüchternem, bald bei vollem Magen ein, nicht selten kehrt er in ganz unregelmäßigen Perioden wieder, am gewöhnlichsten erscheint er jedoch einige Zeit nach dem Essen und besonders nach kaltem Getränke. Sehr häufig gesellen sich zu demselben Appetitlosigkeit, Verdauungsstörung, Aufstoßen, Erbrechen und selbst Blutbrechen. Stets wird der Kranke bei längerem Bestehen dieses Schmerzes, in Folge der geringen Nahrungsaufnahme, blutärmer und deshalb blässer, magerer und kraftloser. Bisweilen ist es aber auch umgekehrt und es tritt Magenkrampf erst zu der schon bestehenden Bleichsucht hinzu.

Die Ursache des Magenkrampfes ist in den allermeisten Fällen eine wunde Stelle im Magen oder das sogenannte Magengeschwür, dessen Entstehen dem Arzte aber noch ganz dunkel ist und von dem er nur weiß, daß es in der Regel eine zirkelrunde Gestalt hat (deshalb auch rundes Magengeschwür genannt wird), daß es nur sehr langsam zuheilt (deshalb auch chronisches Geschwür genannt) und bisweilen so in die Tiefe der Magenwand dringt, daß es dieselbe vollständig durchbohrt und auf diese Weise sehr heftige Leibschmerzen herbeiführt (deshalb auch durchbohrendes Geschwür genannt). Der Tod, in Folge der Durchlöcherung des Magens, wird meistens durch dumme Quacksalbereien hervorgerufen und hat seinen nächsten Grund stets in einer weitverbreiteten Bauchfellentzündung oder in Verblutung nach Zerstörung größerer Blutgefäße. Gewöhnlich verheilt aber dieses Geschwür, nicht selten sogar bei der unsinnigsten Behandlung des Uebels, und hinterläßt, gerade wie ein zugeheiltes Geschwür auf der Haut, eine Narbe, die sich nach der Größe und Tiefe des Geschwürs richtet und manchmal den Magen zusammenziehen und verengen kann. In den meisten Fällen verschwinden sofort mit der Vernarbung des Magengeschwürs die Magenbeschwerden, vorzugsweise der Magenkrampf, und nur wenn eine recht große und tiefe Narbe zurückblieb, kommt die Magenverdauung sehr langsam oder auch niemals wieder in die gehörige Ordnung. Im letzteren Falle muß streng an der unten angegebenen Diät festgehalten werden, wenn nicht sehr schmerzhafte Magenbeschwerden sich

öfters wiederholen sollen. Daß aber ein Magengeschwür die allergewöhnlichste Ursache des Magenkrampfes ist, läßt sich darum mit so großer Sicherheit sagen, weil fast stets beim Oeffnen (Section) solcher Verstorbenen, die während des Lebens an diesem Uebel litten und dasselbe schlecht behandelten, das beschriebene Geschwür oder, wenn der Magenkrampf gewichen war, die Geschwürsnarbe gefunden wird. — In solchen Fällen, wo nicht ein Geschwür oder überhaupt eine wunde Stelle die Ursache des krampfhaften Magenschmerzes war, findet sich als solche entweder eine große Blutarmuth oder eine Entartung der Magenwand; beide Leiden verlangen dieselbe Behandlung wie das Magengeschwür und sollen hier deshalb nicht genauer beleuchtet werden.

Die Behandlung des Magengeschwürs muß auf Vernarbung desselben gerichtet sein, deshalb verlangt dasselbe, sowie auch jedes Geschwür auf der Haut, Schonung (vor Einwirkung reizender Stoffe) und Reinhaltung. Daß ein inneres Arzneimittel diese Vernarbung zu bewerkstelligen im Stande sein sollte, ist geradezu unmöglich und nur der mittelsüchtige leichtgläubige Arzt, der bisweilen nach diesem oder jenem Mittel den Schmerz auf einige Zeit verschwinden sieht, meint, daß dadurch auch das Grundübel, nämlich das Geschwür, geheilt werde. Doch dem ist nicht so! Dennoch bleibt die Anwendung eines schmerzstillenden Mittels, besonders des Opiums (Morphiums), für den Kranken von großem Vortheil, insofern er durch dasselbe die hauptsächlichste Beschwerde seines Leidens, den Schmerz, los wird. Die Vernarbung dieses Geschwüres, also die Radicalheilung, kommt jedoch nur auf diätetischem Wege zu Stande. Hierbei ist zuvörderst der Magen mit allen kalten, reizenden, blähenden und unverdaulichen Speisen und Getränken zu verschonen. Deshalb vermeide man vorzüglich das Trinken von kaltem (besonders kohlensaurem) Wasser oder Bier, sodann den Genuß von Pfeffer, Senf, Spirituosen, Schwarzbrod, Hülsenfrüchten und Gemüsen, ganzen Kartoffeln, geronnenem Eiweiß, geräucherten und gepökelten Fleischspeisen und selbst die Milch, weil diese im Magen zu Käse gerinnt. Dagegen ist gute Fleischbrühe, flüssiges zerquirltes Ei (Eiweiß und Dotter), Brei, Suppen mit wenig Fleischextrakt, saftiges Fleisch (was aber sehr klein zu zerschneiden und tüchtig zu zerkauen ist) und warmes schleimiges, Getränk (Hafer-, Reis-, Gerstenschleim rc., aber durchgeseiht) zu empfehlen. Aber auch diese Nahrungsstoffe dürfen nie in zu großer Menge, sondern stets nur in kleinen Portionen und lieber öfters des Tages genossen werden, so daß nach ihrer Aufnahme in den Magen kein Schmerz entsteht. Von großem Vortheil ist es, das Geschwür täglich einige Male durch Trinken warmen (nicht lauen) Wassers zu reinigen, sowie durch Anwendung äußerer Wärme (in Gestalt von warmen Umschlägen, Bauchbinden u. dgl.) in seiner Vernarbung zu unterstützen. Beengende Kleidungsstücke, besonders Schnürleibchen und Unterrocksbänder, sowie stärkere und häufige Bewegungen scheinen die Heilung zu verzögern. Nun glaube man aber ja nicht etwa, daß bei diesem Verfahren das Magengeschwür schon in einigen Tagen verheilen kann, dies wäre gegen alle im menschlichen Körper herrschenden Gesetze; stets ist die angeführte Diät längere Zeit fortzuführen, wenn der Magenkrampf nicht wiederkehren soll. Von den vielen gegen Magenkrampf empfohlenen Hausmitteln schweige ich, weil alle diese Mittel

nichtsnutzige und meistens schädliche sind, vorzüglich warne ich vor dem beliebten, mit Pfeffer versetzten Kornbranntwein, vor Kalmusschnaps, starkem Kaffee mit Rum u. dgl., weil solche Mittel recht leicht Durchlöcherung des Magens und Tod herbeiführen können.

So wie der Magenkrampf (in Folge des Magengeschwürs) sind auch die andern Magenschmerzen, mögen sie von dieser oder jener Entartung des Magens herrühren, zu behandeln.

8) Hüft- und Lendenschmerz.

Am untern Theile des Rückens, über dem Kreuze, in der sogen. Lendengegend, treten nicht selten festsitzende Schmerzen auf, deren Ursache in der Regel nicht entdeckt werden kann und die wohl in den meisten Fällen ihren Sitz in den Weichtheilen (besonders in den sehnigen und fleischigen Parthien) haben, seltener ihren Grund in Krankheiten der Wirbelknochen, des Rückenmarks oder von Organen an der hintern Bauchwand finden. Sehr oft werden die Schmerzen welche den Namen „Lendenweh (lumbago)“ erhalten haben und rheumatisch-entzündlicher Natur sein sollen, fälschlicherweise als hämorrhoidalische bezeichnet und von Wüstlingen für Vorboten der Rückenmarksdarre angesehen. Entsteht ein Rückenschmerz plötzlich, dann tauft man ihn wohl auch „Hexenschuß“, und dieser ist höchst wahrscheinlich, zumal wenn er beim Bücken, Heben schwerer Gegenstände und überhaupt bei anstrengenderen Körperbewegungen entstand, die Folge von Zerreißung einzelner Muskel-Bündel oder -Fasern, und verschwindet nach mehreren Tagen ganz von selbst. — Das sogen. rheumatische Lendenweh, welches in der Regel einer Erkältung zugeschrieben wird, entweder nur die eine oder beide Seiten einnimmt und die Bewegungen des Rumpfes (besonders das Aufrichten aus der gebückten Stellung), sowie das Niesen, Husten und Lachen sehr schmerzhaft macht, braucht zu seiner Heilung nicht etwa Blutegel an den After oder Schröpfköpfe, sondern nur Ruhe (Liegen im Bett) und Wärme (warme Ueberschläge und Bäder, Reibungen). — Periodisch aussetzende, sogen. nervöse (neuralgische) Lendenschmerzen, die nach den Geschlechtstheilen und Schenkeln hin ausstrahlen, verlangen eine genaue ärztliche Untersuchung.

Das Hüftweh (ischias), ist ein heftiger, bald mehr festsitzender, bald nach dieser oder jener Richtung hin ziehender Schmerz in der Hüfte, der seinen Sitz ebensowohl in den muskulösen und sehnigen, wie in den knöchernen und nervösen Theilen der Beckengegend haben kann. Folgt der

Schmerz von der hintern Fläche des Beckens dem Verlauf des Hüftnerven, so bezeichnet man das Leiden als hinteres Hüftweh, zieht er sich dagegen vorn im Bereiche des Schenkelnerven hin, dann heißt dieses Hüftweh das vordere. Bei diesen beiden Nervenleiden ist der Schmerz gewöhnlich periodisch aussetzend und wird durch den Druck auf den Nervenstamm und seine Zweige verstärkt oder hervorgerufen. Von allen gegen das Hüftweh empfohlenen Mitteln verdient keins eine solche Empfehlung, wie die Wärme, aber diese muß in ziemlich hohem Grade und anhaltend angewendet werden. Zu diesem Zwecke dienen entweder warme Umschläge oder noch besser Bäder, in denen durch öfteres Zulassen heißen Wassers fortwährend ein hoher Temperaturgrad erhalten wird und in denen sich der Patient stundenlang aufhalten muß. Das zu schnelle Abkühlen des Wassers und die unangenehme Wirkung des heißen Wasserdampfes auf Kopf- und Athmungsorgane des Kranken läßt sich dadurch vermeiden, daß das Bad verdeckt wird und der Patient nur den Kopf frei behält. Noch weit wirksamer als warme Wasserbäder sind aber heiße trockene Sandbäder, aber lange hintereinander (stundenlang) genommen. Die Zahl der gegen das Hüftweh empfohlenen, meistens äußerlichen und in der Regel nutzlosen Mittel ist erstaunlich.

9) Gelenk-Schmerzen.

Bei allen schmerzhaften Gelenkaffectionen ist entweder die Kälte oder die Wärme von Nutzen; erstere in Gestalt von Kaltwasser-Umschlägen oder Schnee- und Eisblasen, letztere als trockene (heiße Sandüberschläge) oder feuchte Wärme (warme Breiumschläge). — Die Kälte (s. S. 724) würde nur dann und zwar nur in der ersten Zeit anzuwenden sein, wenn ein Gelenk eine Verletzung (Verwundung, Quetschung, Verstauchung, Verrenkung) erlitten hat. Gegen die nach Anwendung der Kälte und nach dem Verschwinden der Schmerzen noch zurückgebliebenen Beschwerden ist dann Wärme in Gebrauch zu ziehen. — Alle Gelenkleiden, mit und ohne Schmerz, die von selbst und allmählich entstanden oder von Verletzungen zurückgeblieben sind, verlangen eine warme Behandlung, nur muß hier die Wärme (am bequemsten in heißen Sandkissen) weit höher als die unseres Körpers sein und anhaltend angewendet werden. Neben der Wärme sind passende active und passive Bewegungen des kranken Gliedes dann angezeigt, wenn Mißgestaltung und Unbeweglichkeit ohne Schmerz zurückgeblieben sind.

II. Krampf-Krankheiten.

Krampf (spasmus) ist eine widernatürliche und unzweckmäßige, meist sehr heftige und ganz gegen den Willen des Kranken

geschehende Zusammenziehung der Muskeln irgend eines Theiles, die natürlich stets durch die Bewegungsnerven dieser Muskeln (s. S. 132 u. 153) vermittelt wird. Es ist diese Zusammenziehung manchmal eine andauernde (d. i. tonischer oder Starrkrampf, Klamm), das andere Mal eine ab und zu nachlassende, ein stoßweißes Hin- und Herbewegen (d. i. klonischer, Stoß- oder Zuckkrampf, Zuckung, Convulsion). Je nachdem ferner die vom Gehirne oder vom Rückenmarke mit Nerven versorgten Muskeln vom Krampfe befallen werden, spricht man von Hirn- und von Rückenmarkskrämpfen; sind nur einzelne Muskeln vom Krampfe heimgesucht, dann bezeichnet man diesen als lokalen (örtlichen) im Gegensatz vom allgemeinen, wo gleichzeitig die meisten Muskeln des Körpers betroffen sind. — Wie die Schmerzen, so sind auch die Krämpfe keine eigentlichen Krankheiten, sondern nur Krankheitserscheinungen, die sehr viele und sehr verschiedenartige Krankheitszustände begleiten und (ganz wie die Schmerzen; s. S. 777), auf widernatürlich starker Reizung oder krankhaft erhöhter Reizung der Bewegungsnerven oder ihrer Centra (Gehirn und Rückenmark) beruhen können. Wie die Schmerzen können auch Krämpfe nicht nur durch unmittelbare Reizung der betheiligten Bewegungsnerven an ihren Enden oder in ihrem Verlaufe, sondern auch durch Uebertragung (Reflex) des Reizes auf dieselben von andern (Bewegungs- und Empfindungs-) Nerven her (s. S. 165) veranlaßt werden.

Ueber die allermeisten wichtigen, allgemeinen und örtlichen Krampf-Krankheiten (wie über die Fallsucht, die Starrsucht und den Starrkrampf die Hysterie, Hundswuth, den Veitstanz, die Kribbelkrankheit, den Gesichts-, Mund-, Zungenkrampf u. s. w.) ist die Wissenschaft zur Zeit noch ganz im Dunkeln, weil sich hier bei der Leichenöffnung noch keine anatomischen Veränderungen haben auffinden lassen. Dies war bis jetzt nur der Fall bei einigen Krankheiten des Gehirns und Rückenmarks, sowie bei den sogen. reflektirten Krämpfen (d. s. solche, die von den verschiedensten Stellen des Körpers aus durch Reizung von Empfindungsnerven und durch die im Gehirn oder Rückenmarke stattfindende Ueberstrahlung dieser Reizung auf die Bewegungsnerven des vom Krampfe befallenen Theiles veranlaßt werden). — Am häufigsten erscheinen solche Reflex-Krämpfe bei kleinen Kindern, weil hier die weiche wässerige Hirnmasse der Ueberstrahlung günstig ist. Deshalb sind aber auch die meisten und selbst ungefährliche Kinderkrankheiten oft mit sehr heftigen Krämpfen verbunden und diese nicht etwa, wie viele Aerzte und die Laien meinen, von Hirnentzündung abhängig. — Hieraus wird man nun abnehmen, was für unsichere Symptome die Krämpfe bei Beurtheilung einer Krankheit sein müssen.

Was die Behandlung von Krämpfen betrifft, so muß man, wie bei den Schmerzen (s. S. 780), dahin trachten, entweder die widernatürliche Reizung zu mäßigen und zu entfernen, oder die krankhafte Reizbarkeit der Nerven und Nervencentra durch eine nervenstärkende Kur (s. S. 781) zu heben. Letzteres ist natürlich nicht durch Arzneistoffe, sondern nur auf diätetischem Wege zu erreichen. Beim Krampfanfalle bringe man den Kranken, nach Lösung aller beengenden Kleidungsstücke, in eine Lage, welche freies Athmen gestattet und vor Beschädigung schützt, ohne aber die Muskelbewegungen gewaltsam zu beschränken. Diese läßt man am besten frei austoben.

Die Fallsucht, Epilepsie.

Die fallende Sucht, das böse Wesen oder die Staupe, deren Grund und Ursache noch ganz unbekannt ist, besteht in Convulsionen, hauptsächlich des Rumpfes und der Gliedmaßen, mit Verlust des Bewußtseins (also auch der Empfindung), die in einzelnen, meist unregelmäßigen (plötzlich oder nach Vorboten, nur bei Nacht oder nur bei Tag erscheinenden) Anfällen auftreten. Epilepsie ist eine sehr chronische Nervenkrankheit, die bisweilen ganz von selbst heilt, bis jetzt aber noch niemals durch ein Arzneimittel gehoben worden ist. Einzelne stürmische epileptische Anfälle kommen bisweilen bei Wöchnerinnen, Kindern und acuten Blutkrankheiten vor und werden dann als Eclampsie bezeichnet.

Der epileptische Anfall beginnt in manchen Fällen plötzlich, ohne alle Vorboten; der Kranke stürzt, wenn er steht, geht oder sitzt, bewußtlos, manchmal mit einem grellen Schrei, entweder auf den Hinterkopf oder auf eine Seite, höchst selten nach vorn über, und es beginnen sodann allgemeine oder örtliche Convulsionen der verschiedensten Art (des Kopfes, Gesichts, Rumpfes und der Extremitäten), welche höchstens ¼—½ Stunde andauern und nach und nach immer mehr in Starrkrämpfe des Rumpfes und der Glieder, denen ein schlafsüchtiger Zustand folgt, übergehen. Gewöhnlich ist das entweder bläuliche oder bleiche Gesicht verzerrt, das Auge starr oder wild umherrollend, die Pupille erweitert und unbeweglich, vor dem Munde steht Schaum, die Zähne knirschen oder die Kiefer sind fest geschlossen, die Zunge wird bisweilen zwischen den Zähnen zerbissen, die Hände sind geballt und die Daumen eingeschlagen; das Athmen ist beschleunigt, kurz, keuchend oder röchelnd; Patient ächzt, schreit oder stöhnt; Urin, Koth oder Samen wird nicht selten und stoßweise entleert; es kommen selbst Blutungen zu Stande. Gelangen die Anfälle nicht zur vollständigen Entwickelung, so treten bisweilen nur Schwindel, Stierwerden der Augen, Gesichtsverzerrungen, ein plötzlicher Anfall von Tobsucht oder Wahnsinn,

oder Bewußtlosigkeit mit wenigen Zuckungen (sogen. innerliche oder stille Krämpfe) ein. — Bisweilen gehen dem Anfalle **Vorboten** von sehr unbestimmter Dauer voraus, und diese sind sehr verschiedener Art. Vor allen zeichnet sich die sogen. aura epileptica aus, d. i. ein Gefühl von einem heißen oder kalten Hauche oder Luftzuge, welcher von tiefern Körperstellen zum Kopfe aufsteigt, worauf sofort das Bewußtsein verschwindet und der Anfall beginnt. Anstatt des Luftzuges werden von manchen Kranken aber ein Kribbeln (besonders in den Finger- und Zehenspitzen), oder allgemeine Hitze, Schmerz (besonders des Kopfes), und den elektrischen ähnliche Zuckungen wahrgenommen; auch gehen nicht selten Zittern, Gähnen, Niesen, Sinnestäuschungen, Schwindel, Verstimmung, Traurigkeit, große Reizbarkeit, Gedankenlosigkeit u. dergl. Nervenstörungen dem Anfalle voraus. — Das **Ende des Anfalles** tritt wie der Anfang bisweilen plötzlich ein, wobei die Muskeln mit einem Male erschlaffen; manchmal zeigt sich dagegen ein allmählicher Nachlaß, und einem tiefen Seufzer folgt ein ruhiger Schlaf; zuweilen gehen Aufstoßen, Erbrechen, Schweißausbruch u. dgl. dem Erwachen voraus. Nach der meistens allmählichen Wiederkehr des Bewußtseins bleiben bei vielen Epileptischen Schmerzen und Wüstheit des Kopfes, Mattigkeit und mancherlei andere Störungen, gewöhnlich noch etwa 24 Stunden, jedoch auch selbst wochenlang, zurück.

Erheuchelte Epilepsie läßt sich bisweilen von der wahren nur durch die Empfindlichkeit der Pupille beim Einfallen des Sonnen- oder Kerzenlichtes (wo sie sich verengert) unterscheiden. Hat man einem Epileptischen die eingeschlagenen Daumen mit Gewalt geöffnet, so bleiben sie offen bis zu Ende des Anfalles oder schließen sich nur wieder bei dem Eintritte neuer Convulsionen, während der Heuchler den Daumen gewöhnlich sofort wieder einschlägt.

Den epileptischen Anfall durch eingreifende Maßregeln (Umbinden der Gliedmaßen, Anspritzen von kaltem Wasser, Zusammendrücken der Halsadern, Ausbrechen des eingeschlagenen Daumens, starkes Festhalten des Kranken) **verhüten** oder **verkürzen** zu wollen, ist nicht gerathen, da es scheint, als ob er durch das Austoben und den nachfolgenden Schlaf den Kranken auf längere Zeit erleichterte, während durch seine Unterdrückung und Behinderung das Befinden des Kranken im Allgemeinen verschlechtert würde. Damit ist nun aber nicht gesagt, daß man durch grobe Anlässe (heftige Gemüthsbewegungen, übermäßige Anstrengungen und Ausschweifungen, starke Hitze oder Kälte) den Anfall unnöthigerweise hervorrufen soll. — **Im Anfalle** sorge man dafür, daß der Kranke sich beim Hinstürzen und Herumwerfen nicht beschädigen kann, man lasse ihn bewachen und unterstützen, doch Alles ohne Gewaltsamkeit. Man löse alle beengenden Kleidungsstücke, (Halsbinde, Weste, Schnürleib, Gürtel u. s. w.), entferne alle Sachen, womit sich der Kranke beschädigen könnte, rei-

nige den Mund vom Schaum, schütze die Zunge durch Einlegen weicher Gegenstände zwischen die Zähne. Kennt der Kranke oder seine Umgebung die Zeit des Eintritts des Anfalls, dann werde derselbe zu Hause auf einer Decke oder im niedrigen Bette abgewartet, fern von gefährlichen Stellen und Menschen. Nach dem Anfalle reicht man dem Kranken höchstens ein Glas Wasser oder eine Tasse Kaffee und läßt ihn ordentlich ausschlafen.

2) **Starrkrampf** und **Starrsucht.**

Der Starrkrampf (tetanus) ist ein mit Fortbestehen des Bewußtseins (der Empfindung) einhergehender anhaltender Krampf einzelner Muskeln, besonders der Kaumuskeln (trismus), wobei der Mund fest zusammengeklemmt wird (Mundklemme), sowie der Rumpfmuskeln, wobei der Rumpf gewaltsam rückwärts, seitwärts oder vorwärts gezogen wird. Dieser Krampf, dessen Wesen noch ganz unbekannt ist, kommt am häufigsten noch bei Verletzungen, nach Operationen, bei Neugeborenen und nach starken und plötzlichen Erkältungen (besonders in den Tropenländern bei farbigen Menschen) vor. Von einem Heilmittel gegen Tetanus weiß die Wissenschaft nichts.

Bei der Starrsucht (catalepsia) werden die gesammten Muskeln des Körpers plötzlich starr, und der Kranke bleibt nun (Minuten und selbst Tage lang) unbeweglich (wie bezaubert) in demselben Zustande, derselben Stellung verharren, in welcher er sich eben befand. Die Gliedmaßen haben eine wachsähnliche Biegsamkeit, sie lassen sich ohne großen Widerstand in jedwede Lage bringen und verharren dann darin. Die Gesichtszüge des Kranken sind ruhig, unbeweglich, das Auge meistens offen, stier und mit unbeweglicher Pupille, die Sinne sind unempfindlich. Nach dem Anfalle, aus welchem der Kranke wie aus tiefem Schlafe und ohne Erinnerung an das Vorgefallene erwacht, fährt er oft sogleich in derselben Handlung und Rede fort, in welcher ihn der Anfall überraschte. Ueber diese ziemlich seltene Krankheit ist noch das tiefste Dunkel gebreitet.

3) Die Wasserscheu (Hydrophobie) ist, ebenso wie die Hundswuth (s. S. 742), eine dem Starrkrampfe nicht unähnliche und mit Fortdauer des Bewußtseins einhergehende Krampfkrankheit.

4) **Der Veitstanz.**

Als Veitstanz bezeichnet man eine mit Fortdauer des vollen Bewußtseins einhergehende klonische Krampfkrankheit (s. S. 798)

der willkürlichen Muskeln, durch welche ungewöhnliche und seltsame Bewegungen der Glieder oder des Rumpfes, Kopfes und Gesichtes, absichtslos oder geradezu der Absicht des Kranken zuwider, ausgeführt werden. Man unterscheidet einen kleinen und einen großen Veitstanz. Eine anatomisch nachweisbare Störung ist bis jetzt bei keinem derselben gefunden worden.

Der **kleine** oder **englische Veitstanz**, die Muskelunruhe, besteht in allerlei verwirrten und unzweckmäßigen Muskelbewegungen, welche während des Wachens unausgesetzt, wider Willen des Kranken, ja sogar am lebhaftesten dann, wenn Patient willkürliche Bewegungen auszuführen versucht, eintreten. In tiefem Schlafe schweigt der Krampf gänzlich, bei unruhigem Schlafe dauert er in geringerem Grade fort. — Das Kindes- und Knabenalter bis zur Pubertät, besonders das weibliche Geschlecht und zarte Constitutionen, bei schnellem Wachsthume, disponiren zu diesen Krämpfen. Als Gelegenheitsursachen sieht man vorzugsweise an: stärkere psychische Eindrücke (Schreck und Furcht), Onanie, Erkältung, Würmer. — Die Dauer der Krankheit, deren Verlauf nicht ungünstig ist, beträgt meistens 4 bis 8 Wochen, bisweilen darüber.

Der **große Veitstanz** (chorea St. Viti), ist eine in gesonderten Anfällen auftretende Krampfkrankheit, bei welcher ganz unwillkürlich, aber gewöhnlich bei vollem Bewußtsein, solche zusammengesetzte Bewegungen ausgeführt werden, welche den willkürlich beschlossenen und zweckbewußt ausgeführten ganz ähnlich sind; diese Bewegungen sind: Herumspringen Hüpfen, Tanzen, Vor- und Rückwärtsgehen, in bestimmtem Kreise Herumlaufen, kreiselartiges Drehen oder über Tische, Stühle u. dergl. Klettern, mit den Armen verschiedentlich Gestikuliren und dazu Lachen, Singen, Weinen, Schreien, Nachahmen von Thiertönen. Die Anfälle dauern bald minuten- bald stundenlang. Sie kündigen sich gewöhnlich durch allgemeine Reizbarkeit, Unruhe, Aengstlichkeit, Abgeschlagenheit, Muskelzittern, Herzklopfen und Athembeklemmung an und hinterlassen Schlaf, Schweiß und Abspannung. Die Zwischenräume zwischen den Anfällen können Tage und Wochen lang sein; die ganze Krankheit dauert bisweilen mehrere Jahre und hört allmählich mit Schwächer- und Seltenerwerden der Anfälle auf, nur noch längere Zeit große Nervenreizbarkeit hinterlassend.

Die Behandlung bestehe nur in Anwendung körperlicher, geistiger und geschlechtlicher Ruhe, nahrhafter, leichtverdaulicher (gehörig fett- und salzhaltiger) Nahrung und reiner Luft; durch zweckmäßige gymnastische Uebungen ist allmählich die Willensherrschaft im Muskelsystem wieder herzustellen. Da nicht selten durch öfteres Sehen verwirrter Bewegungen (mittels des Nachahmungstriebes) diese Krampfkrankheit hervorgerufen wird, so ist bei Behandlung solcher Kranken auch auf die Umgebung zu achten.

5) Hysterische Krämpfe.

Mit dem Namen Hysterie, Mutterstaupe, Mutterplage, Vapeurs, bezeichnet man eine vorzugsweise dem weiblichen Geschlecht eigenthümliche, krankhaft vermehrte Empfindlichkeit des Nervensystems, besonders auch des Gemüthstheiles des Gehirns. Es soll diese nervöse Ueberempfindlichkeit hauptsächlich durch anhaltende Reizungen und krankhafte Affectionen im Geschlechtssysteme (am häufigsten der Gebärmutter, hystera, uterus) veranlaßt werden. Stets kommen dabei, selbst bei ganz gewöhnlichen Eindrücken auf die Nerven, Erscheinungen von heftigen Nervenreizungen und von Ueberstrahlungen dieser Reizung auf viele andere Nerven, so auch Reflexkrämpfe (s. S. 157) unter dem Namen hysterische Krämpfe, zum Vorschein. Diese Krämpfe, die bisweilen plötzlich, nicht selten aber erst nach vorhergegangenem Unwohlsein ausbrechen, nehmen bald den Charakter von epileptischen, bald den von Starrkrämpfen an und werden das eine Mal durch Gemüthseindrücke (Schreck, Aerger), das andere Mal durch geringe Störungen in diesem oder jenem Organe (Diätfehler) hervorgerufen. Am häufigsten sind die Verdauungsorgane daran Schuld, wenn darin Obstructionen, Gasanhäufungen (daher der alte Name Vapeurs für die Hysterie), Würmer, Katarrhe u. s. w. vorhanden.

Die Zufälle, durch welche sich die weibliche Nervenschwäche, jene übermäßige Nerven-Ueberempfindlichkeit und Reflexreizbarkeit äußern und entladen kann, sind äußerst mannigfach. Sie ahmen eine Menge anderer, wirklicher Krankheiten nach und sind öfters von Idiosynkrasien (s. S. 7?7) begleitet. Derartige „hysterische Scheinkrankheiten", wie man sie wohl mit gewissem Rechte nennen kann, sind z. B.: fallsüchtige oder starrkrampfartige Krämpfe, Athemnoth und Stillstand der Athmungsmuskeln, Zuschnürungen in der Kehle (daher die allbekannte „hysterische Kugel" im Hals), schlagähnliche Anfälle, Ohnmachten bis zu Scheintod, Lähmung einzelner Glieder (oft von großer Hartnäckigkeit und später doch einer Bagatelle weichend), Unempfindlichkeit der Haut (oft auf großen Strecken und so völlig, daß man selbst Nadeln durchstechen und starke elektrische Funken hindurchschlagen kann, ohne den geringsten Schmerz zu erregen), geistige Verzückungen und somnambule Zustände, Schmerzen in den verschiedensten Organen (so daß selbst der geübte Arzt in Zweifel gerathen kann, ob nicht z. B. ein Magengeschwür, eine Brust- oder Bauchfell-Entzündung im Entstehen sei), hartnäckige, krampfhafte Hustenanfälle bis zur Schwindsuchtsähnlichkeit, Herzklopfen und andere Herzzufälle bis zur täuschenden Aehnlichkeit eines organischen Herzfehlers u. dgl. m. Um diese hysterischen Zufälle, und besonders die häufigsten derselben, die hysterischen Krämpfe (Lach-, Wein- und Gähnkrämpfe) von den ihnen täuschend ähn-

lichen wirklichen Krankheiten (z. B. wirklicher Fallsucht, wirklichem Brustleiden) zu unterscheiden, achte man darauf, daß selten bei ihnen alles Bewußtsein ganz fehlt, daß schon beim Eintreten des Anfalles Bewußtsein und Ueberlegung (z. B. mit Anstand zu fallen) deutlich obwaltet, daß die Pupille gegen Licht, die Nase gegen Riech- und Niesmittel empfindlich bleibt, daß die Symptome oft schnell wechseln, ohne solch' eine regelmäßige Reihenfolge, wie bei den ähnlichen Krankheiten nichthysterischer Personen, daß heute Krämpfe, morgen Nervenschmerzen obwalten, daß Gemüthsstimmungen (die verweigerte Crinoline), Witterung, Körperdisposition (z. B. Eintritt oder Vorhandensein gewisser Ausscheidungen) vom entschiedensten Einfluß auf das Entstehen und das Vergehen dieser Anfälle sind, — und dazwischen Tage, Wochen und Monate lang treffliche Gesundheit bestehen kann. Ueberdies merkt man, auch außer den hysterischen Anfällen, einer solchen Person wohl an, daß sie sehr reizbar und empfindlich, mit Krankheitsgefühlen oder Gemüthserregungen überladen und zu ausführlichen Beschreibungen ihrer verschiedenen Leiden geneigt ist. In der That ist das sich Ausklagen, auch wohl sich Ausweinen das beste Mittel, womit solche Patientinnen sich Luft machen können, daher ihr Arzt auch große Geduld im Zuhören haben muß. Schreibt man die gehörten Klagen Tag für Tag auf, so gelangt man oft schnell zu der Ueberzeugung, daß es immer neue und unbeständige, daher unmöglich auf ein bestimmtes Einzelleiden zurückführbare sind. Wenn überhaupt nach dem Ausspruche eines alten Dichters Wandelbarkeit der Charakter des Weibes ist (varium et mutabile semper femina!), so besitzen die Hysterischen diese Eigenschaft jedenfalls in gesteigertem Maße. — Die Hysterie verschwindet in der Regel von selbst nach erreichtem Schwabenalter, d. h. um das 45. bis 50. Lebensjahr. Wenn Frauen in Lebensverhältnisse kommen, die sie nöthigen sich tüchtig in praktischen Geschäften abzuarbeiten, oder wenn sie in befriedigender Ehe reichen Kindersegen haben und damit die Nothwendigkeit eintritt, Tag für Tag für Erziehung, Kost, Kleidung und Zusammenhalten des Hausstandes zu sorgen, so hören die Nervenzufälle gewöhnlich auf. Auch auf kürzere Fristen schweigen dieselben, z. B. wenn die Patientin eine Reise, vorzüglich Badereise macht, von außergewöhnlichen Ereignissen in Anspruch genommen wird, einen neuen Doctor angenommen, ein neues Logis bezogen oder ein neues Kleid angelegt hat. Reichlicher dargebotene Gelegenheit sich auszusprechen (z B. eine Kaffeegesellschaft) oder sich durch Schelten Luft zu machen (z. B. gegen ein Dienstmädchen, das keine schnippischen Antworten bereit hat), erleichtern gleichfalls das Uebel, weil sich die Nerven durch die Sprache Luft machen können. Wo ein bestimmtes Einzelorgan durch seine Krankheit jene Nervenzufälle veranlaßte, da verschwinden dieselben begreiflicherweise, sobald das Organ wieder in gesunden Zustand zurückgekehrt ist.

Die Behandlung der Hysterie folge den Fingerzeigen der Natur. Zuvörderst versteht es sich vor Allem, daß untersucht, auf's Genaueste untersucht werde, ob nicht etwa ein bestimmtes Organ, besonders im Uterus-System krank sei, und wenn dies der Fall, daß es kurirt werde. Dies dauert aber, wohlgemerkt, oft Monate lang, ehe man bei eingewurzeltem Uebel zu Stande kommt. Und weil eben so viele Frauenzimmer sich den dazu nöthigen unerläßlichen Proceduren (Instrumenten, Ne-

mitteln rc.) nicht unterwerfen oder doch derselben bald überdrüssig werden, eben deshalb giebt es soviel hysterische, mit ungeheilten, widerwärtigen Uebeln innerer Theile behaftete und dadurch zu ewiger Welkheit, Siechheit und Gemüthsverstimmtheit verdammte Frauenzimmer. — Gestörte Darmfunctionen fordern ebenfalls stete Berücksichtigung bei solchen Kranken. Dazu dienen besonders die Klystierspritze und eine geeignete Körperbewegung. Den Damen, welche an Vapeurs leiden, ist anzurathen, daß sie nach Tisch ein Stündchen spazieren gehen, aber ohne Begleitung. — Auch für die andern Ausscheidungen ist regelmäßig Sorge zu tragen. — Blutarmuth ist, wie S. 814 angegeben wird, zu heben. Eine Hauptsache ist und bleibt aber die psychische (Gemüths-) Behandlung der Hysterischen. Man muß daher streben, solchen Frauenzimmern einen innern moralischen Halt, einen Lebensmuth und eine Willensenergie zu verschaffen, damit sie die krankhaften Gefühle und allmählich die krankhafte Empfindlichkeit darnieder halten und sich des ewigen Bimbelns und Erbärmlichthuns (welches zuweilen förmlich zur Monomanie wird) schämen lernen! Dies ist freilich leichter gesagt, als gethan. Das bloße Predigen: „Sie müssen Selbstbeherrschung lernen!" thut es nicht. Wo eine innere Hohlheit zu Grunde liegt, die eben kein anderes Mittel kennt, um sich der Welt bemerklich und merkwürdig zu machen, als das ewige Kranksein und Klagen, da scheitern wohl alle Besserungsversuche des Arztes, welcher hier gleichsam als zweiter Erzieher, Nacherzieher, auftritt. So lange noch innere organische Krankheitszustände (am gewöhnlichsten Uterinkatarrhe) das Nervenleiden unterhalten, wie ein steter innerer Wurm, da ist es auch schwer, Selbstbeherrschung auf die Dauer zu erzielen. Aber bei Frauen, welche noch einigen Kern und Fond in ihrem Geiste besitzen, vielleicht nur durch fehlende oder unpassende Beschäftigung nervös wurden und deren organische Uebel ganz oder größtentheils beseitigt sind, da vermag das consequente Zureden und Ermuthigen eines Arztes, welcher ihr Vertrauen genießt, doch recht sehr viel. Vor allem sorge man, daß die Patientin reichliche und regelmäßige praktische Beschäftigung habe; im Hauswesen oder mit Garten- und Blumencultur, Landwirthschaft, Fegen, Räumen, Ordnen u. dgl.; zur Vermehrung der körperlichen Bewegung sind auch (falls nicht etwa Uterinleiden oder Blutarmuth es verbieten) Turnen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Ball- und Reifenspiele, selbst ein Tänzchen, aber nicht Reiten zu empfehlen. Aber auch der Geist muß sich austurnen; sei es auf der niederen Stufe durch Ausschwatzen, Scherzen und Lachen, sei es, in höherer Sphäre, durch Beschäftigung mit Kunst (Singen vor Allem, auch wohl Clavierspielen, was jedoch leicht übertrieben wird, oder Malen, am liebsten Landschaftszeichnen in der freien Natur u. s. w.) oder mit Wissenschaft (praktische Botanik und andere Wissenschaften, Geographie, Astronomie, Geschichte u. s. w.). Stets aber muß dies auf ernste Weise, nicht tändelnd geschehen. Es ist ganz falsch, unsere Damen durch das Schreckwort „Blaustrumpf" davon abzuhalten; denn bei dem heutigen Bildungsgrade sind viele derselben befähigt zu solchen Studien, namentlich wie sie heutzutage popularisirt sind, und fühlen durch dieselben eine heilsame geistige Befriedigung. Auch Sprachstudien (besonders mit vorwaltender Conversation) sind zu diesem Zwecke zu empfehlen; noch mehr oft Reisen, welche den Menschen geistig wie körperlich ausarbeiten und verjüngen, mit neuem Stoff füllen. (Freilich taugt das

Fahren und Klettern nicht für Uterinkranke!) — Die Hauptsache bleibt immer, eine solche Thätigkeit für die Patientinnen zu finden, welche das Gemüth befriedigt, daher die beste eine solche ist, welche der Welt oder der Familie Nutzen bringt und Freude am eigenen Tagewerk hinterläßt! (Richter).

6) Der **Schreiber-** oder **Schreibekrampf**, — von welchem ebenso Schulkinder, wie Erwachsene und zwar besonders dann befallen werden, wenn diese eine sogen. schwere Hand haben und angestrengt, zumal mit harten Federn und schweren runden oder harten dünnen Federhaltern, schreiben müssen, — giebt sich auf sehr verschiedene Weise kund und kann entweder die Finger oder auch noch die Hand und selbst den Vorderarm befallen. Er kann ferner entweder eine widernatürliche Beugung oder Streckung dieser Theile veranlassen; auch zeigt er sich das eine Mal als eine andauernde Zusammenziehung mit Festklemmen der Feder (tonische Krampfform), das andere Mal als ein plötzliches Ausspreitzen oder Zittern der Finger mit Fallenlassen der Feder (klonische Form). Fast immer ist dieser Krampf mit einem Ermüdungsgefühl oder mit Schmerz der die Feder haltenden und bewegenden Theile verbunden. Ja es kann sich der Schmerz sogar von den Fingern am Arme hinauf bis zur Schulter erstrecken. — Aehnliche Krämpfe durch überwiegend einseitigen Gebrauch einzelner Muskeln kommen vor: bei Clavier-, Violin-, Flöten- und Guitarrespielern; bei Näherinnen, Schneidern, Schustern (durch die Pfrieme), Zeichnern, Schriftsetzern, Ciseleurs, Cigarrenarbeitern und Viehmägden (Melkerkrampf).

Am häufigsten äußert sich der Schreibekrampf in den Beugemuskeln der Finger und bewirkt ein widernatürlich festes Andrücken des die Feder haltenden Daumens gegen den Zeige- und Mittelfinger. Es kann sich dieses Zusammenziehen aber auch der ganzen Hand mittheilen, so daß sich diese klauenartig ballt. Manchmal wird die Hand sogar nach dem Vorderarm hinauf einwärts gezogen. (Die tonische Form.) — In anderen Fällen streckt sich plötzlich, bisweilen nach vorheriger krampfhafter Zusammenziehung, dieser oder jener Finger und die Feder fällt aus der Hand, oder wird in die Hohlhand hin- oder fortgeschnellt, oder macht Krickelkrackel. Bei höheren Graden des Leidens wird mitten im Schreiben die Hand plötzlich über das Papier fortgeschnellt, lange Striche und Tintenflecke hinterlassend.

Als Ursache dieses Krampfes wird angesehen: eine falsche Methode des Schreibunterrichts, der Federhaltung und der Körperstützung beim Schreiben; der Gebrauch der (besonders harten) Stahlfedern, sowie schwerer, harter und zu dünner Federhalter, rauhes Papier; zu lang anhaltendes Schreiben (zumal im Winter in kaltem Lokale). — Hervorgerufen wird er

dadurch, daß die Empfindungsnerven der die Feder umfassenden Finger, wenn sie die drückende Feder fühlen, die benachbarten und mit ihnen in Verbindung stehenden Bewegungsnerven (der Finger, der Hand oder des Armes) zum krampfhaften Zusammenziehen veranlassen. Dieses Veranlassen findet entweder im Rückenmarke (und dann ohne Empfindung und Schmerz) oder im Gehirne (mit Empfindung) statt und besteht in Uebertragung (Ueberstrahlung, Reflex) der durch die Feder erzeugten Reizung von den genannten Gefühls- auf die Bewegungsnerven. Man nennt deshalb den Schreibekrampf auch einen Reflexkrampf.

Bei Wahrnehmung der ersten Spuren des Schreibekrampfes schreibe der Kranke nur mit weichen, langschnabeligen Federn (Spulen oder Gänsekielen), welche den Grundstrich beim Herunterziehen ohne allen stärkern Nachdruck bilden; er gewöhne sich an eine flüchtigere Handschrift (nach der amerikanischen Schreibmethode), welche die Hauptthätigkeit der Finger in den aufsteigenden Haarstrich des Buchstabens legt; er wähle verschieden geformte, dickere, rauhere, leichtere Federhalter (aus Korkholz) oder Spulen, bringe etwas Klebwachs an den Halter oder die Spule da an, wo sich die Fingerspitzen anlegen. Beim Schreiben muß sich der Patient auf den linken Vorderarm und Ellenbogen stützen, dagegen den rechten Arm locker in der Mitte des Vorderarms auflegen; er muß die Hand nicht auf den Rand (in der Richtung des kleinen Fingers) stützen, sondern auf die Spitzen des kleinen und Ringfingers; auch darf er beim Schreiben nicht die ganze Hand oder gar den Arm, sondern nur die Finger bewegen.

Bei schon eingewurzeltem Schreibekrampfe (an welchem Verfasser schon seit vielen Jahren leidet) läßt sich das Schreiben auf verschiedene Weise erleichtern, wenn man nämlich nicht mit der andern Hand schreiben lernen will. 1) Man nehme die Feder zwischen andere Finger (zwischen den dritten und vierten) oder in die Hohlhand, so daß sie zwischen diesen oder jenen Fingern heraussteckt. — 2) Man befestige die Feder mit Hülfe eines Ringes von Stahl oder Kautschuk an das vorderste Glied eines oder mehrerer Finger. Zu empfehlen ist folgende Befestigungsart: man nimmt ein überspounenes Gummiband (etwa 4 Zoll lang), welches an dem einen Ende mit einem Schnällchen versehen ist, und befestigt solches in der Mitte am untern Theil des Federhalters (etwa 2 Zoll von der Feder entfernt.) Beim Schreiben legt man das Band um Zeige- und Mittelfinger und zieht es vermittels des Schnällchens nach Bedürfniß mehr oder weniger fest zusammen. — 3) Man stecke in die Seitenfläche eines langen dicken Stöpsels (entweder in der Mitte oder mehr an einem Ende desselben) eine längere oder kürzere Feder und halte beim Schreiben diesen Stöpsel zwischen Daumen und dritten oder vierten Finger, den zweiten (und dritten) leicht oben auf den Stöpsel legend. Auch in eine leichte Kugel, die mit der ganzen Hand umfaßt wird, kann die Feder eingelassen werden. Anstatt der Kugel ließe sich auch eine nach der Hohlhand geformte Halbkugel anwenden, auf deren oberer Fläche Vertiefungen für die Finger angebracht werden können. — Dem Einen wird diese, dem Andern jene Vorrichtung zusagen. Von der Anwendung der Elektricität und anderer Heilmittel sah Verfasser noch niemals Hülfe.

I. Lähmungs-Krankheiten.

Lähmung (Paralyse) nennt man im gewöhnlichen Leben den Verlust oder die bedeutende Verminderung der Herrschaft über diese oder jene willkürlich von uns zu bewegenden Muskeln. Sie rührt in der Regel (abgesehen von Entartung der gelähmten Muskeln) von inneren Ursachen her, welche eine Aufhebung der Thätigkeit derjenigen Bewegungsnerven veranlassen, die sich in den gelähmten Muskeln verbreiten. Die Ursache der Störung in der Nerventhätigkeit, die äußerst mannigfaltig sein und sehr oft nicht ergründet werden kann, könnte ihren Sitz ebenso im Verlaufe der gelähmten Bewegungsnerven haben, wie auch (und dies ist der häufigere Fall) im Centralorgan (Gehirn oder Rückenmark), in welches sich jene Nerven einsenken. Nicht selten wird durch dieselbe Ursache, welche die Bewegungsnerven lähmt, auch die Thätigkeit der Empfindungsnerven aufgehoben, und daher kommt es, daß neben Muskellähmung oft noch Empfindungslosigkeit im gelähmten Theile (dessen Muskeln meist abmagern und fettig entarten) besteht. Dagegen kann hier aber auch Schmerz oder ein Gefühl von Kribbeln (Ameisenkriechen), Taub-, Pelzig- oder Eingeschlafensein empfunden werden.

In manchen Fällen entsteht eine Lähmung ganz plötzlich, in andern nur nach und nach; in der Regel ist sie andauernd, entweder ohne Schwanken gleichbleibend oder allmählich und periodisch zu- und abnehmend. Bisweilen verbindet sich mit der Lähmung ein unwillkürliches Bewegen des kranken Gliedes (die Zitter- und Schüttellähmung). Uns können hier nur zwei Lähmungskrankheiten interessiren; es sind solche, die eine größere Parthie Muskeln schwach oder ganz unthätig machen und von denen die wichtigere eine der beiden seitlichen Körperhälften, die andere nur die untere Körperhälfte betrifft. Die erstere, die Hemiplegie (die halbseitige oder Halblähmung) hat ihren Grund in einem Leiden des Gehirns (meistens in Gefäßzerreißung und Blutaustritt, d. i. Schlagfluß), was seinen Sitz gewöhnlich in der der gelähmten Körperhälfte entgegengesetzten Hirnhälfte nimmt. Die Querlähmung, Paraplegie, geht in den meisten Fällen vom Rückenmarke aus.

Die Heilung von Lähmungen, wenn sie, wie dies gar nicht so selten geschieht, von der Natur besorgt wird, kommt durch Arzt

und Arzneimittel (Mineralbäder) selten zu Stande. Man hat zwar in neuerer Zeit den Elektromagnetismus (die Faradisation) in einigen Fällen mit Erfolg angewendet, allein bei den meisten Lähmungen ist er erfolglos. Das beste Mittel, wenn vielleicht auch nicht zur vollständigen Heilung, so doch zur Besserung, sind passive und active Bewegungen des schwachen oder gelähmten Gliedes (zweckmäßige Gymnastik). Doch muß diese gymnastische Behandlung sehr behutsam vorwärtsgehen und jede allzustarke und allzulang fortgesetzte Anstrengung vermeiden, da eine solche in kurzer Zeit mehr schaden kann, als in langer Zeit gewonnen wurde. Leider bekommen die meisten Gelähmten diese Kur bald überdrüssig und überlassen die gelähmten Glieder sich selbst, wodurch diese dann in ihren Nerven und Muskeln so (fettig) entarten, daß von keiner Besserung mehr die Rede sein kann.

1) **Der Schlagfluß** (Hirnschlagfluß, Apoplexie).

Wenn Jemand plötzlich und ganz unvermuthet, ohne vorhergegangene Krankheit und Gewaltthätigkeit, entweder sofort vom Tode ereilt wird oder doch das Bewußtsein verliert und zugleich mit diesem auch noch die Fähigkeit, die eine Hälfte seines Körpers zu bewegen, so pflegt man zu sagen: „Den hat der Schlag gerührt". Uebrigens kann der vom Schlag Getroffene recht gut wieder zum Bewußtsein und allmählich auch zur Bewegungsfähigkeit, also scheinbar zur vollen Gesundheit gelangen, jedoch stirbt er auch nicht selten im bewußtlosen Zustande nach kürzerer oder längerer Zeit (nach Stunden oder Tagen). Sehr häufig bleibt nach dem Verschwinden der Bewußtlosigkeit die halbseitige Lähmung zeitlebens zurück, bisweilen ganz vollständig und im hohem Grade, manchmal sich mindernd und in niederem Grade. In einzelnen Fällen kehrt mit dem Bewußtsein die Geistesthätigkeit nicht vollständig wieder, und dann sind Gedächtnißschwäche, Stumpfsinn, selbst kindischer Gemüthszustand die bleibenden Folgen des Schlagflusses.

Der Schlaganfall (die Apoplexie) tritt entweder blitzschnell ein oder nach vorhergegangenen, die Sinne, das Bewegungsvermögen und das Allgemeingefühl störenden Beschwerden. Mit dem Schwinden der Sinne und des Bewußtseins fällt der Kranke plötzlich hin, sein Athem wird mühsam und schnarchend oder röchelnd, das Gesicht gewöhnlich einseitig verzerrt, bisweilen roth oder blauroth gefärbt, die Augen stier und glotzend, die Pupille erweitert, die Augenlider herabgesunken, der von Speichel und

Schaum bedeckte Mund mit dem einen Winkel schief nach abwärts gezogen, Arm und Bein der einen Seite schlaff herabhängend. — Von *Vorboten*, welche nur mit einiger Sicherheit das Herannahen eines Schlaganfalles verkünden könnten, ist keine Rede, noch weniger aber existirt ein besonderer Körperbau (ein sogenannter *apoplektischer Habitus*: untersetzte Statur, kurzer, dicker Hals, rothes Gesicht), der zum Schlagfluß disponirte. Nur Personen in den höheren Lebensjahren und solche, die schnell fett geworden sind, werden am gewöhnlichsten vom Schlage getroffen.

Wodurch wird nun dieser plötzliche Tod oder diese Bewußtlosigkeit mit halbseitiger Lähmung veranlaßt? In der Regel trägt irgend ein Leiden des Gehirns die Schuld; bei dem Zustande aber, welchen der Arzt *Hirnschlagfluß* nennt, ist allemal eine *Zerreißung von Blutgefäßen im Gehirne*, mit Austritt einer größern oder geringern Menge von Blut aus den zerrissenen Gefäßen in die Hirnsubstanz, die Ursache. Daß nun aber öfters Gefäße im Gehirne zerreißen und so das ausgeflossene Blut entweder das ganze Gehirn oder nur die, vom Gehirne zu der einen Hälfte des Körpers tretenden Nerven durch Druck oder Zerquetschung lähmen kann, hat seinen Grund zunächst in einer solchen Entartung der Blutgefäßwände, bei welcher dieselben zerreißlicher werden, so daß jede stärkere Blutanhäufung in den Hirngefäßen auch leicht eine Zerreißung derselben veranlaßt. Diese Entartung ist aber doppelter Art; sie besteht nämlich entweder in einem Starrer-, Harter- und Brüchigwerden der Gefäßwand, wie dies im höhern Lebensalter der Fall ist, oder in einem Fettig-, Weich- und Mürbewerden derselben, wie dies bei Personen vorkommt, die schnell fett wurden (zumal in Folge häufigen Genusses spirituöser Getränke). Die Zerreißung dieser leicht zerreißlichen Blutgefäße kann sodann durch Alles veranlaßt werden, was eine größere Anhäufung von Blut in denselben erzeugt, sonach durch Alles, was entweder eine größere Menge von Blut zum Gehirne hintreibt oder dasselbe vom Gehirne nicht gehörig abfließen läßt.

Die *Erscheinungen und Folgen der Hirnblutung* richten sich nach der Quantität des ausgeflossenen Blutes, nach der Beschaffenheit und dem Verhalten der Hirnsubstanz, in welcher die Blutung geschah, und nach den Umwandlungen, welche das ausgelaufene Blut erleidet. — Zerreißen nur wenige kleine Gefäßchen und tritt eine geringe Menge Blutes aus denselben hervor, so daß dann die Fasern und Zellen der Hirnsubstanz einen nur geringen Druck durch dasselbe erleiden, so ist die Bewußtlosigkeit und Lähmung auch nur gering und, da das Blut wieder aufgesogen wird, bald vorübergehend. In solchen Fällen stellt die Natur (niemals der Arzt) den Kranken vollständig wieder her; nur läßt sich hierbei der Zeitpunkt nicht angeben, bis zu welchem die Lähmung ganz verschwunden sein wird, da dies von dem schnellern oder langsamern Wegschaffen des Blutes und seiner Ueberbleibsel abhängt (gerade so, wie manche Brauschen zeitig, andere spät vergehen). — Ergießt sich eine größere Menge Blutes aus den zerrissenen Gefäßen, dann wird dies selten wieder aus der Gehirnsubstanz ganz weggeschafft, sondern theilweise in eine härtliche Masse verwandelt, welche die Hirnsubstanz fortwährend zusammendrückt und deshalb die halbseitige Lähmung, trotz aller Arzneimittel, Bäder und magnetisch-elektrischer Kuren, niemals vollständig vergehen läßt. Auch kann sich hier einige Zeit nach dem Schlaganfalle rings um das ausgeflossene Blut in der Hirnsubstanz eine Entzündung und Eiterung bilden. — Bei starkem Blutergusse wird die Hirnsubstanz zerquetscht und zerrissen, und deshalb tritt hier plötzlicher Tod ein oder es bleibt doch die Lähmung für immer in gleich hohem Grade zurück. Man sieht hieraus, daß sich die Folgen eines Schlaganfalles nicht genau bestimmen lassen; denn es kann ebenso zur vollständigen Heilung kommen, wie auch die halbseitige Lähmung in geringem oder in hohem Grade zurückbleiben, der Tod früher oder später eintreten kann. — Daß der Arzt durch Medicamente heilsamen Einfluß auf den Schlagfluß und seine Folgezustände ausüben könne, ist purer Aberglaube. Zur Mode ist es unter den Aerzten geworden, dem vom Schlage Gerührten tüchtig zur Ader zu lassen, Blutegel an den Kopf zu setzen und kalte (Eis-) Umschläge auf den Kopf zu machen. Verf. hat noch niemals sehen können, daß dadurch das Gehirn blutärmer geworden wäre; ja nicht einmal bei solchen Personen, die an Verblutung gestorben waren, fand er zu wenig Blut in den Organen der Schädelhöhle.

So wenig nun der Arzt bei und nach dem Schlaganfalle helfen kann, — denn er muß nach Einrichtung eines vernünftigen diätetischen Verhaltens des Kranken im Allgemeinen ja doch Alles der Natur überlassen, — so viel vermag er, und auch der Laie,

zur Verhütung des Schlagflusses beizutragen. Wir wissen, daß ältere Personen mit starren Blutgefäßen, sowie solche, die schnell fett wurden, am häufigsten vom Schlage gerührt werden und zwar in der Regel dann, wenn sich bei ihnen eine größere Menge von Blut im Gehirne anhäufte. Man suche deshalb eine solche Anhäufung bei derartigen Personen so viel als nur möglich zu verhüten. Daß Jemand widernatürlich starre und brüchige Blutgefäße hat, läßt sich am besten an der Schläfenpulsader erkennen, welche vor dem Ohre an der Seite des Schädels in die Höhe läuft und, wenn sie starrer ist, sich sehr geschlängelt sehen und härtlich fühlen läßt. In diesem Falle also und bei Fettleibigen werde zuvörderst Alles vermieden, was dem Abflusse des Blutes vom Gehirne zum Halse und zur Brust herab hinderlich ist, wie enge Hals- und Brustbekleidung, Husten, anstrengendes und länger dauerndes Singen, Schreien und Instrumenteblasen, längeres Bücken und Heben schwerer Gegenstände, Pressen bei hartem Stuhlgange und beim Erbrechen, starke Blähungen, bedeutendere Körperanstrengungen (Laufen, Tanzen, Schwimmen), Schlafen mit tiefliegendem Kopfe, Einwirkung größerer Kälte und veränderten Luftdruckes (z. B. auf hohen Bergen). Sodann vermeide man Alles, was den Blutandrang (Zufluß von Blut) zum Kopfe steigert und auf das Gehirn stark erregend einwirkt, sonach vorzugsweise Das, was Herzklopfen erregt: zu reichlichen Genuß spirituöser Getränke (Berauschung) und starken Kaffees oder Thees, Ueberladungen des Magens, heftige Gemüthsbewegungen, anstrengende körperliche und geistige Arbeiten (besonders des Nachts), heftig wirkende Sinneseindrücke, allzugroße oder zu plötzliche Wärme und Kälte, überhaupt Erkältungen (besonders der Füße) u. s. w. — Von selbst versteht es sich wohl, daß äußere Verletzungen des Kopfes, Stöße, Schläge, Fallen auf denselben, als veranlassende Ursachen zur Zerreißung von Hirnadern ebenfalls ängstlich vermieden werden müssen.

Die Behandlung eines soeben vom Schlage Gerührten bestehe von Seiten des Laien darin, daß man denselben nach möglichst schneller Lösung aller einigermaßen fest anliegenden Kleidungsstücke in eine gemächliche, mehr sitzende als liegende Stellung mit erhöhtem, unbedecktem Kopfe und herabhängenden Füßen bringt, die Luft des Zimmers rein und kühl erhält, die

Im Allgemeinen treten bei der Schwindsucht folgende Erscheinungen auf: zuerst stellt sich Müdigkeit in ungewöhnlichem Grade und schon nach mäßigen Anstrengungen ein; später steigert sich dieselbe und wird schon von früh Morgens an fühlbar, so daß der Kranke zu körperlichen und geistigen Arbeiten immer unfähiger wird. Es schwindet zuerst das Fett (besonders an den Wangen, Hüften, Brüsten, in der Augenhöhle), sodann kommt Blutarmuth mit Bleichsucht zu Stande (besonders an den bleichen Lippen sichtbar), die Musculatur schwindet (Arme und Beine magern bedeutend ab), die bleiche Haut wird dünn und schlaff, die Knochenvorsprünge treten deutlich hervor, der Körper wird immer leichter, obwohl bisweilen der Patient ganz tüchtig ißt und trinkt. Bei abzehrenden Krankheiten gesellt sich schließlich zu diesem Körperschwund noch Fieber (d. i. das hektische oder Zehrfieber mit starkem (sogen. colliquativem) Schweiße.

Die Behandlung der Auszehrung muß sich natürlich nach der Ursache derselben richten. Im Allgemeinen läßt sich nur sagen: der Stoffverlust muß durch stofferseßende Mittel ausgeglichen werden. Dies läßt sich aber niemals durch Arzneistoffe, nur durch kräftig nährende, leicht verdauliche Kost, gute Luft und gehörige Ruhe (in körperlicher, geistiger, gemüthlicher und geschlechtlicher Hinsicht) bewirken. Deshalb steht hier die Milch als Kräftigungsmittel obenan, sodann folgen Eier, kräftige Fleischbrühe, weiches Fleisch; übrigens ist noch wie bei der Blutarmuth und Nervenschwäche zu verfahren (s. unten).

2) Die Blutarmuth, **Bleichsucht** (Anämie, Chlorose), ist einer der gefährlichsten Feinde der Menschheit, denn unmerklich beschleicht sie eine Menge von Menschen und in der Regel gerade in dem Lebensalter, wo das Blut für das Gedeihen des Körpers vom allergrößten Werthe ist, im Entwickelungszeitraume nämlich, in den Kinder- und Jungfrauen- (Jünglings-) Jahren. Deshalb schreibt sich aber auch eine große Anzahl von Krankheiten des reifern Lebensalters, von denen die meisten unheilbar sind, schon aus der Jugend her, und diese hätten recht wohl verhütet werden können, wenn man damals der Blutarmuth energisch entgegengetreten wäre. Darum ist es Pflicht der Eltern und Erzieher, recht ordentlich auf den Zustand des Blutes der Kinder und Zöglinge Acht zu haben und nicht das Wohl des Körpers derselben für das ganze Leben untergraben zu lassen. — Um zu einem richtigen Verständniß der Gefährlichkeit der Blutarmuth zu kommen und sich die Erscheinungen bei dieser Krankheit gehörig deuten zu können, muß man sich stets an die Unentbehrlichkeit des Blutes für das Leben des menschlichen Körpers erinnern und bedenken, daß dasselbe alle Theile des Körpers ernährt, zum Theil die Quelle der Eigenwärme ist und allen roth aussehenden Theilen ihre Farbe verleiht, daß sonach Blutarmuth sich vorzugsweise durch schlechtere

Ernährung, geringere Wärmeentwickelung und Blässe (Bleichsucht) andeuten muß. Die schlechtere Ernährung ruft sodann eigenthümliche Störungen bald in diesem, bald in jenem Organe hervor, und deshalb sind die Krankheitserscheinungen nicht bei allen Blutarmen dieselben. Die Blutkörperchen sind bei bedeutender Bleichsucht so bedeutend vermindert, daß 1000 Theile Blut statt der normalen 130 Theile, nur 60 oder 40 Theile Blutkörperchen enthalten.

Krankheitserscheinungen bei der Blutarmuth. Die auffälligsten Erscheinungen schreiben sich vom Mangel der rothen Blutkörperchen her und bestehen zunächst in Blässe der Haut. Die zarte Haut ist dabei nicht selten etwas wachsähnlich glänzend, ihre Bleiche hat einen Stich in's Gelbliche oder Grünliche; im Gesicht sehen blutarme Mädchen (Bleichsüchtige) manchmal ihrer hellrothen Wangen wegen „wie Milch und Blut" aus, es schimmern, besonders an den Händen, die blutleeren Blutadern anstatt dunkelblaugrau, blaßblauröthlich oder violett durch die Haut. Die Blässe zeigt sich ferner noch: an den Lippen (besonders an ihrer innern Fläche), dem Zahnfleische, der Schleimhaut, welche die Mundhöhle auskleidet, an der innern Fläche der Augenlider und an der Thränencarunkel (dem rothen Hügelchen im innern Augenwinkel). — Die geringe Wärme-Entwickelung bei Mangel an Blut giebt sich durch kühle Haut, kalte Füße und Hände, häufiges Frösteln und leichtes Frieren des Patienten zu erkennen. — Die schlechte Ernährung der Körpersubstanzen ruft manchmal, doch nicht immer allgemeine Abmagerung und in den verschiedenen Organen Erscheinungen gestörter Thätigkeit hervor; so wird die Haut dünn und trocken, die Muskeln werden mager und schlaff, so daß leicht Ermüdung bei Bewegungen und selbst Schmerz in denselben eintritt, den man gewöhnlich für einen rheumatischen erklärt. Das schlechter ernährte Herz klopft weit leichter und stärker; die matten Athmungsmuskeln und blutleeren Lungen bedingen Kurzathmigkeit, Gähnen und Seufzen, die Schwäche des Verdauungsapparates drückt sich durch Appetitlosigkeit, Magenkrampf (oft mit Brechneigung), Beschwerden nach dem Essen, Kollern und Poltern im Leibe und Verstopfung aus; die in ihren Wänden dünnen und schlaffen Blutgefäße zerreißen leichter und deshalb kommt es bei Blutarmen leicht zu Blutungen (besonders Nasen- und Menstrualblutung) und Blutfleckenbildungen in der Haut. Am zahlreichsten und mannigfaltigsten sind aber die Erscheinungen, welche ihren Grund in schlechter Ernährung des Gehirns, Rückenmarks und Nervensystems haben, denn dadurch werden hervorgerufen: Kopfschmerzen (Migräne), Rücken- und Nervenschmerzen der verschiedensten Art, Krampfzufälle (Veitstanz, Epilepsie, Hysterie), Gemüthsverstimmungen (Trübsinn, Verdrießlichkeit, Launenhaftigkeit, Aergerlich- und Weinerlichsein), Schwäche oder widernatürliches Aufgewecktsein des Verstandes, Sinnesstörungen (wie Ohrensausen, Flimmern oder Fleckensehen vor den Augen, Schwindel, Lichtscheu) Ohnmachten.

Die Ursache der Blutarmuth ist, wenn nicht geradezu Blut verloren geht, stets ein Mißverhältniß zwischen dem Verbrauche

und dem Wiederersatze von Blut. Hinsichtlich des Verbrauches muß man bedenken, daß Verluste an guten Blutbestandtheilen (wie beim Stillen der Säuglinge, bei hartnäckigem Durchfalle, bei Eiterungen u. dgl.), ebenso wie wirkliche Blutungen blutarm machen können, und daß das Thätigsein der Organe immer mit Stoff- und Blutverbrauch verbunden ist. So wird bei anstrengenden Körperbewegungen, bei stärkern und andauernden geistigen und gemüthlichen Erregungen, bei Schlaflosigkeit und Schmerzen, bei fortwährenden Reizungen der Empfindungsnerven (durch kaltes Wasser, Spirituosa, geschlechtliche Ausschweifungen u. s. f.), bei sehr schnellem Wachsthum, ziemlich viel Blut verbraucht und somit können alle diese angeführten Momente Ursachen der Blutarmuth werden. Was den Wiederersatz des Blutes betrifft, so könnte dieser aus verschiedenen Gründen nicht hinreichend sein; vielleicht weil überhaupt zu wenig Nahrung genossen wird; oder weil die Nahrung eine unzweckmäßige ist und nicht die Stoffe in der gehörigen Menge enthält, aus denen das Blut zusammengesetzt ist; oder weil trotz der an Menge und Beschaffenheit passenden Nahrung diese nicht gehörig zu Blut verarbeitet wird, wie dies bei Krankheiten der Verdauungs- und Respirationsorgane, bei Mangel an Luft, Licht, Wärme, Bewegung und gewiß nicht selten beim Mediciniren der Fall ist. In sehr vielen Fällen von Blutarmuth findet sich gleichzeitig beides, ebensowohl ein widernatürlicher vermehrter Verbrauch, wie ein zu geringer Wiederersatz von Blut als Ursache vor.

Blutarmuth in den verschiedenen Lebensaltern. Daß Kinder blutarm auf die Welt kommen, ist bei unserer jetzigen Erziehung des weiblichen Geschlechts nicht zu bewundern, da man die Mädchen zu viel für die kurze Zeit des Brautstandes und zu wenig für die lange Zeit des Ehestandes vorbereitet. — Im Säuglingsalter und in den ersten Kinderjahren, wo die Blutarmuth entweder von zu wenig oder von falscher Nahrung herrührt, ist sie die gewöhnliche Ursache der sogen. Hirnkrämpfe und der krankhaften Erscheinungen, welche dem hitzigen Wasserkopfe, dem Zahnen, der Magenerweichung und der Drüsendarre zugeschrieben werden. — Der Schulzeit verdankt die Blutarmuth, und zwar in Folge der falschen geistigen und körperlichen Behandlung der Kinder, vorzugsweise der Mädchen, am häufigsten ihr Entstehen oder ihre Verschlimmerung und schon von dieser Zeit an wird sie dann sehr oft bis in die späteren Lebensjahre verschleppt. — Im Jungfrauen- oder Jünglingsalter scheint die Bleichsucht zum guten Tone zu gehören, so verbreitet ist sie hier. Es wäre aber auch wunderbar, wenn bei der unnatürlichen Lebensweise unserer Jugend natürliches Blut in deren Adern flösse. — Daß auch im reiferen Lebensalter das Blut nicht seine richtige Menge und Beschaffenheit erlange, dafür sorgen gemeinschaftlich unsere Sitten und unsere Aerzte. Kurz, in jedem Lebensalter spielt die Blutarmuth eine so wichtige Rolle unter den Krankheiten, daß jedes Lebensalter eine besondere Besprechung in dieser Hinsicht verdient und erhalten wird.

Folgen der Blutarmuth. — Zum Tode führt die Blutarmuth sehr oft in den ersten Lebensjahren und zwar unter den Erscheinungen einer Hirnkrankheit (mit Krämpfen oder einer sogen. Magenerweichung) oder als sogen. Drüsen- und Unterleibsschwindsucht. Nicht selten befördert hier der Arzt den Tod durch Blutegel und Calomel (das scheußlichste und

doch beliebteste Mittel unserer Aerzte). In den Schuljahren legt die Blutarmuth den Grund für die spätere körperliche und geistige Schwäche, zur Nervosität und zum Buckligwerden. In dem Jünglings- und Jungfrauenalter geht die Blutarmuth leicht in Abzehrung über und ist Ursache der mannigfachsten Nervenleiden. Die Jungfrau wird durch die Blutarmuth für ihren zukünftigen Stand als Gattin und Mutter unfähig, und eine blutarme Frau kann als sensitive oder hysterische Person weder sich selbst noch Anderen das Leben erheitern. Hohe Grade von Blutarmuth arten in Wassersucht aus.

Behandlung der Blutarmuth (s. S. 819). — Da die Ursache dieser Krankheit stets ein Mißverhältniß zwischen Einnahme und Ausgabe von Blut ist, so muß die Behandlung natürlich darin bestehen, die Blutbildung und den Blutverbrauch in ein richtiges Verhältniß zu einander zu bringen. Zuvörderst ist die Blutneubildung kräftig zu unterstützen, und dazu giebt es durchaus kein anderes Mittel als zweckmäßiges Essen und Trinken, sowie richtiges Athmen. Was die Kost anbelangt, so muß dieselbe vorzugsweise eine thierische sein, und demnach hauptsächlich aus Milch und Ei (aber ebenso aus dem Eiweiß wie dem Dotter), aus kräftiger und fetter Fleischbrühe und weichem, saftigem Fleische bestehen; stets darf dabei aber der Genuß von Wasser, Fett (Butter) und Kochsalz nicht zu sparsam sein, auch sind die festen Nahrungsmittel recht ordentlich zu kauen. Bei Pflanzenkost sind Mehlspeisen, Hülsenfrüchte (aber durchgeschlagen), junge Gemüse und Wurzeln den Kartoffeln weit vorzuziehen. Uebrigens muß sich die Kost sowohl hinsichtlich ihrer Beschaffenheit wie Menge nach der Verdauungskraft des Patienten richten. Darum berücksichtige man, daß reine Milch, weil sie im Magen zu Käse gerinnt, ziemlich schwer zu verdauen ist und daher in kleinen Schlucken und mit Brodstückchen zu genießen ist, daß schlecht gekautes hartes Ei äußerst schwer verdaulich ist, während tüchtig zerkautes oder in feinen Flocken geronnenes, zerquirltes Ei leichter verdaulich ist, daß weiches, kleingeschnittenes und gut zerkautes Fleisch weit leichter verdaut werden kann und daß lockeres Weißbrod weniger Verdauungskraft braucht als schweres Schwarzbrod. Demnach würde sich ein Blutarmer mit schwachem Magen vorzugsweise von Eiern, kräftigen Fleischbrühen (Suppen), weichem Fleisch zu ernähren und lieber wenig auf einmal, aber öfter zu essen haben. Beim Mittag- und Abendessen ist anzurathen, die Suppe zuletzt zu genießen, weil diese, zu Anfange des Mahles genossen, den Hunger zu schnell stillt. Von

den Getränken läßt sich bei Blutarmuth nur das Wasser und Bier anempfehlen, jedoch darf letzteres nicht zu stark (alcoholhaltig) sein. Jedes Getränk, was Herzklopfen und sogen. fliegende Hitze macht, ist zu vermeiden. — Neben der Nahrung ist sodann das Athmen ja nicht außer Acht zu lassen, und es muß hierbei ebensowohl auf die Art und Weise zu athmen, wie auf die Beschaffenheit der einzuathmenden Luft die gehörige Rücksicht genommen werden, wie dies früher schon gelehrt wurde (s. S. 522). — Außer Blutneubildung ist sodann auch die Reinigung und der Lauf des Blutes durch den Körper in Ordnung zu halten oder, wo nöthig, in Ordnung zu bringen. Wie dies zu erreichen ist, wurde S. 531 und 535 gesagt. — Das ganze Blutbilden auf die angegebene Weise würde nun aber doch nicht zur richtigen Blutmenge führen, wenn nicht zugleich auch der Verbrauch von Blut etwas eingeschränkt würde. Deshalb muß man alle angreifenden körperlichen und geistigen Anstrengungen vermeiden, gemüthliche und geschlechtliche Erregungen umgehen, Nachtwachen und Reizmittel (Wein, starken Thee und Kaffee) fliehen. Gerade dadurch, wodurch sich manche Blutarme zu nützen meinen, schaden sie sich, wie dies ganz vorzüglich mit den kalten Waschungen, Douchen und Bädern (Seebädern) der Fall ist, welche ein sehr heftiges Reizmittel für die Hautnerven sind. Dagegen unterstützen warme Bäder die Kräftigung bedeutend. Ebenso werden dem blutarmen Körper vieles Spazierengehen, nicht genau angepaßte gymnastische Uebungen schädlich. — Die bei der Bleichsucht sehr beliebten und gerühmten Eisenmittel-Wässer und Bäder sind entbehrlich, da in den empfohlenen Nahrungsmitteln Eisen zur Genüge ist.

3) Die **Nervenschwäche, Nervosität**, welche, meist in Folge von Blutarmuth, auf unzulänglicher Ernährung des Nervensystems beruht und gewöhnlich durch unnatürliche Reizungen, Anstrengungen (Kummer und Sorge), besonders des Hirn- und Geschlechts-Nervensystems, veranlaßt wird, giebt sich zu erkennen: durch leichte Erregbarkeit und Leidenschaftlichkeit mit nachfolgendem großen Schwächezustande, vorübergehenden Schmerzen der verschiedensten Art und an den verschiedensten Stellen; häufiges Erschrecken und starkes Herzpochen, Brustkrampf, Schlaflosigkeit, Gemüthsverstimmung, Neigung zu Ohnmachten und Schwindel, hysterische und andere Krämpfe. Mit der Nervenschwäche ist nicht selten Bleichsucht, Abmagerung, Welkheit und großes Schwächegefühl

verbunden, jedoch kommt sie auch bei übrigens gut genährten und scheinbar wohlaussehenden Personen vor.

Die **Behandlung** der Nervenschwäche ist so ziemlich dieselbe wie bei der Blutarmuth, nur muß noch weit mehr als bei dieser auf Vermeidung von Reizung der Nerven und des Gehirns Rücksicht genommen werden.

Stärkende Arzneien giebt es nicht; Eisen, China, Wein, Mineral- und Seebäder u. s. f. sind durchaus keine Stärkungsmittel, ja die meisten dieser Mittel, besonders die stark erregenden, wie Spirituosa und Kälte (in Gestalt von kalten Bädern, kalten Uebergießungen und Waschungen) vermehren nur noch die Schwäche in Folge von Ueberreizung der Nerven. Nur was die Ernährung unseres Körpers, und vorzugsweise die der Nervenmasse und des Fleisches fördert, nur das stärkt. Gefördert wird aber diese Ernährung, und zwar stets mit Hülfe des alle Körpertheile durchströmenden Blutes durch folgende Hülfsmittel: 1) Nahrhafte leichtverdauliche, milde und reizlose Nahrung ist das wichtigste Erforderniß zur Bildung von gutem Blute, durch welches die geschwächte, widernatürlich reizbare Hirn- und Nervenmasse, sowie das kraftlose Fleisch gekräftigt werden können. Unter allen kräftigenden Nahrungsmitteln steht nun aber die Milch, als dem Blute am ähnlichsten, obenan. Leider ist sie nicht auch das leichtverdaulichste Nahrungsmittel, denn sie gerinnt stets im Magen und kann deshalb einem schwachen Magen sehr beschwerlich fallen. Man thut dann gut, nur wenig Milch auf einmal, aber öfter zu genießen und dazu Weißbrod zu essen. Natürlich muß die Milch, wenn sie gehörig nahrhaft sein soll, auch so wie sie von der Kuh (Eselin) kommt, nicht etwa abgeschöpft (abgerahmt, ihres Fettes beraubt) verbraucht werden. Wenn es vertragen wird, so ist eine Milchkur, wo fast nur (zumal kuhwarme) Milch und Weißbrod genossen wird, sehr zu empfehlen. Den Molken fehlen die nahrhaftesten Stoffe der Milch, und deshalb können da, wo es den Körper zu kräftigen gilt, Molken niemals die Milch ersetzen. — Nach der Milch haben die Eier (natürlich Weißes und Gelbes zusammen) den meisten Nahrungswerth; sie sind um so verdaulicher, je weicher und zerkleinert (gequirlt und zerkaut) sie genossen werden. — Fleisch wird nur dann leicht verdaut und nährt nur dann gut, wenn es saftig und weich ist und wenn es klein zerschnitten und recht tüchtig zerkaut wird. Fleischextract in Suppen, Fleischbrühe (s. S. 468 u. 476), obschon keine stärkenden Nahrungsmittel, sind vorzügliche Anregungsmittel der Ernährung, doch darf das erste nur in mäßiger Menge genossen werden. Die zur Zeit so beliebten Malzpräparate stehen hinsichtlich ihrer Nährkraft weit hinter Milch, Fleisch und Ei, doch sind sie, besonders bei schwacher Verdauung, empfehlenswerth. — Da unser Körper sehr viel Wasser zu seinem Bestehen braucht, so muß natürlich auch darauf geachtet werden, daß stets die gehörige Menge von Flüssigkeit durch milde, reizlose Getränke in denselben eingeführt werde. Alle erhitzenden Getränke, wie starker Kaffee und Thee, starkes Bier und Wein, sind zu meiden. — 2) Gute, reine Luft ist ebenso wie nahrhafte Kost zum Gesund- und Kräftig-Sein und -Werden ganz unentbehrlich; jedoch muß man eine solche nicht blos bei Tage, sondern auch

während des Schlafes in der Nacht einzuathmen trachten. Am gesündesten ist die Waldluft, zumal bei Sonnenschein, weil hier die Bäume Lebensluft (Sauerstoff) aushauchen. Uebrigens gewöhne man sich auch noch an langsames und tiefes Einathmen der reinen Luft, da dieses nicht blos die Zufuhr der Lebensluft zum Blute, sondern auch den Blutlauf fördert. Sonnige Luft und Wohnung unterstützen die Kräftigung des geschwächten Körpers in auffallender Weise. Nur beim Sonnenlicht gedeiht das Leben.— 3) Die Wärme, wenn sie nicht eine zu hohe ist, vermittelt wie das Sonnenlicht, durch Hebung des Ernährungsprocesses die Kräftigung, besonders der Nervenmasse, während Kälte in doppelter Hinsicht schädlich wirken kann. Denn einmal ist letztere der Anbildung neuer Körperbestandtheile hinderlich, und andern Theils veranlaßt sie in den meisten Fällen als starkes Reizmittel für die Nerven eine Ueberreizung derselben, die ebenso krampfhafte wie lähmungsartige Erscheinungen nach sich ziehen kann. Geschwächte können deshalb gar nicht oft und dringend genug vor dem kalten Wasser und überhaupt vor kühlem Verhalten gewarnt werden. Dagegen sind ihnen warme Wasser-Bäder sowie mäßigwarmes Bekleiden und Schlafen dringend anzurathen. — 4) Was das Verhalten eines Geschwächten hinsichtlich seines Thuns und Treibens betrifft, so bedarf derselbe ebenso der gehörigen körperlichen, wie geistigen, gemüthlichen und geschlechtlichen Ruhe, nur muß diese natürlich nicht bis zum anhaltenden und vollständigen Garnichtsthun ausarten, sondern mit mäßigem, sich allmählich steigerndem Thätigsein abwechseln. Besonders ist ein ruhiger Schlaf (auch ein Vormittags- oder Nachmittagsschläfchen) erquickend und stärkend. — Man bedenke, daß das Thätigsein jedes Organs unseres Körpers stets mit Verlust von Stoff und Kraft desselben verbunden ist und daß deshalb zum Wiederersatz des Abgenutzten neues Material aus dem Blute erforderlich ist, daß demnach jedes angestrengte Thätigsein also selbst auch das Erregtwerden durch Gesellschaften, Musik, Reisen, kalte Bäder u. s. f., viele und gute Blutbestandtheile verzehrt, die ja doch der Patient nicht wohl hergeben kann, da er derselben zur kräftigeren Ernährung seiner geschwächten Organe (besonders des Gehirns und der Nerven) benöthigt ist. Darum pflege der Geschwächte gehörig der Ruhe (vielleicht in einer Hängematte unter Bäumen) und mache zwischendurch zeitweilig kleine, nicht anstrengende Spaziergänge, auf denen er langsam und kräftig zu athmen nicht vergessen mag. Unter den gemüthlichen Anstrengungen ist vorzugsweise das Heimweh der Heilung sehr hinderlich, und deshalb werden auch viele Kranke, die fern vom Hause sich zu kräftigen gedachten, immer elender. Gemüthsruhe ist die halbe Cur. — Die hauptsächlichsten Verstöße, welche kraftlose, blutarme und nervenschwache Personen bei der Heilung ihrer Leiden machen und welche auch die Schuld davon tragen, daß derartige Kranke trotz aller Kuren doch nur äußerst selten ihre volle Lebenskraft wieder erlangen, sind folgende: die Patienten setzen auf die eisenhaltigen Trink- und Badewässer mehr Vertrauen, als auf eine zweckmäßige Nahrung (Milch); sie halten kalte Bäder (Seebäder) für Stärkungsmittel; sie meinen sich durch vieles Spazierengehen kräftigen zu können; sie streben, um die Gedanken von ihren Beschwerden abzuziehen, nach aufregenden Zerstreuungen und Vergnügungen. Und so kommt es denn, daß, was bei einer solchen Kur die Milch und die Luft gut machen,

das kalte Wasser, übermäßiges Spazierengehen und ermattende Gesellschaften (nicht selten auch die gesundheitswidrige Kleidung der Patientinnen) wieder verderben. Kurz, nur äußerst selten werden bei den Kräftigungskuren diejenigen diätetischen Gesetze beobachtet, welche stets, aber nur wenn sie alle zusammen gehalten werden, zur Heilung führen.

L. Wasser- und Fettsuchts-Krankheiten.

Der Umfang des Körpers (s. S. 89) kann in unnatürlicher Weise zunehmen, entweder wenn das Unterhautzellgewebe (s. S. 67) der Sitz einer übermäßigen Fettablagerung wird (wie bei der Fettsucht), oder wenn im Gewebe der Haut und in den größern Körperhöhlen Wasser aus dem Blute abgeschieden wird (wie bei der Wassersucht). Beide Suchten sind niemals Krankheiten, sondern immer nur begleitende Erscheinungen von sehr verschiedenartigen Zuständen entweder in diesem oder jenem Organe oder im Blute.

1) Die **Wassersucht** ist also niemals eine Krankheit, am allerwenigsten eine Krankheit, die von vielem Wassertrinken herrührt; stets ist sie nur eine Krankheits-Erscheinung, die noch dazu eine Menge der verschiedenartigsten, ebenso gefährlichen wie ungefährlichen Krankheiten ganz verschiedener Organe, wie: des Herzens, der Lunge, der Leber, der Nieren, des Blutes u. s. w., begleiten kann. Deshalb darf man, besonders aber der Arzt, auch nicht sagen: „jener Patient leidet an der Wassersucht“, sondern er ist „wassersüchtig in Folge dieser oder jener Krankheit“. — Freilich ist es sehr bequem für einen Heilkünstler, wenn er nicht weiß, was eigentlich ein Wassersüchtiger für ein Leiden hat, die Wassersucht selbst als das Leiden zu bezeichnen. Dazu braucht man aber wahrlich keinen medicinischen Verstand, wohl aber zur Ergründung der Ursache dieser Krankheitserscheinung.

Wassersucht wird von den Aerzten die krankhafte Ansammlung einer wässerigen Flüssigkeit ebensowohl in dem Gewebe der Organe (Oedem), wie in den Höhlen unseres Körpers (freie Wassersucht) genannt. Es stammt diese wasserhelle, wässerige Flüssigkeit, die übrigens manchmal in ganz enormer Menge (bis zu fünfzig Pfund) vorhanden sein und den ganzen Körper aufschwellen kann, stets aus dem Blute und zwar aus den feineren Blutgefäßchen, tritt bald schnell, bald langsam aus diesen aus und besteht allerdings zum größten Theile aus Wasser, enthält aber in Auflösung stets auch noch einige Antheile von anderen

Bestandtheilen des Blutes (wie Salze, Eiweiß, Fett ꝛc.). Sie bleibt entweder für immer unverändert, zumal wenn die Ursache der Wassersucht ein unheilbares Leiden eines der edleren Organe ist, oder sie wird ganz oder theilweise aufgesogen und wieder in das Blut zurückgeschafft, oder es bilden sich bei ihrem längeren Verweilen allmählich Fettkügelchen und Krystalle in derselben.

Daß eine bedeutendere Wasseransammlung im Körper an Stellen, wo sie nicht hingehört, Beschwerden und Störungen veranlassen wird, ist wohl natürlich. Die meisten Wassersuchten geben sich durch eine schon äußerlich am Körper wahrnehmbare Aufschwellung zu erkennen, die beim Beklopfen einen leeren (d. h. luftleeren, dumpfen) Ton hören und bisweilen, wenn die Spannung nicht zu stark ist, ein Schwappen (Fluctuation) fühlen läßt. Da wo in der Nähe des Wassers beweglich angeheftete Organe befindlich sind, werden diese durch das Wasser von ihrer Stelle verschoben, während unverschiebbare weiche Theile vom Wasser zusammengedrückt werden. So entstehen denn durch die Spannung, den Druck und die Verschiebungen, welche das Wasser veranlaßt, die mannigfachsten Störungen in der Ernährung, Empfindung und Thätigkeit verschiedener Organe.

Wenn also Wassersucht ein Symptom von vielen sehr verschiedenartigen Entartungen ganz verschiedener Theile unseres Körpers ist, so versteht es sich wohl von selbst, daß über den Verlauf, den Ausgang und die Behandlung der Wassersucht im Allgemeinen gar nicht gesprochen werden kann und darf, sondern daß jeder einzelne Fall von Wassersucht eine besondere Beurtheilung verlangt. So verhält sich die Sache nicht blos dann, wenn der größere Theil (die untere Hälfte) des Körpers wassersüchtig geschwollen ist, sondern auch in allen Fällen, wo sich Wasser nur an einer kleinern Stelle, in einer einzelnen Höhle angesammelt hat.

Eine Brust- und Herzbeutelwassersucht, die viele Laien, ja sogar Aerzte, Personen andichten, die an starken Athmungsbeschwerden (Asthma) leiden, giebt es gar nicht. Allerdings kann sich auch widernatürlich viel Wasser in den Brustfellen und im Herzbeutel ansammeln, allein dies ist in der Regel nur dann der Fall, wenn die Theile unterhalb der Brust, also der Bauch und die Beine, schon stark wassersüchtig angeschwollen sind, so daß also obige Wassersuchten nur der allgemeinen Wassersucht angehören und nicht für sich bestehen.

2) **Fettsucht, Fettleibigkeit.** Um die Fünfzig herum, oder wohl auch schon einige Jahre früher, nimmt bei den meisten Menschen, zumal wenn sie ein ruhiges, behagliches Leben führen, das Fett (besonders unter der Haut) allmählich mehr und mehr zu und sie werden wohlbeleibt, bekommen Embonpoint. Diese

dem zweiten Mannes- (Frauen-) Alter zukommende und mit Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit einhergehende Wohlbeleibtheit ist, wenn sie nicht in sehr kurzer Zeit, sondern allmählich zu Stande kommt und wenn sie den Körper nicht unförmlich dick macht, eine ganz naturgemäße und ohne alle Gefahr. — Ganz anders verhält es sich mit der die Wohlbeleibtheit überschreitenden Fettleibigkeit, die aber wohl von derjenigen Corpulenz zu unterscheiden ist, welche sehr fleischigen Personen zukommt. Die Fettleibigkeit findet sich entweder schon in jüngeren Jahren oder ziemlich rasch ein und sie schafft dem Körper nicht nur eine unschöne Form von Dickheit, sondern auch Beschwerden und sogar Lebensgefahr (Schlagfluß). Und darum muß der Fettleibige, wenn er schön und gesund bleiben und lange leben will, nicht nur sein überflüssiges Fett wegschaffen, sondern auch nach dessen Wegschaffung den Ansatz von neuen ungehörigen Fettmassen verhindern. Aber, und das nehme sich der Fette wohl zu Herzen, dieses Wegschaffen des Fettes darf ja nicht übereilt geschehen, in kurzer Zeit erzwungen werden, weil sonst der Gesundheit und dem Leben nachtheilige Ereignisse (sogar Schlagfluß) eintreten können; es muß behutsam und allmählich geschehen. Ebenso dürfen auch in der Nahrung durchaus nicht alle, unten näher bezeichnete, fette oder fettähnliche Stoffe fehlen, denn unserm Körper sind dieselben zum Aufbaue seiner Organe und zur lebenswichtigen Wärmeentwickelung ganz unentbehrlich. Auch könnte der alsdann zu reichliche Genuß von fettlosen, eiweißstoffigen Nahrungsmitteln (Fleischspeisen) Krankheiten (z. B. Gicht) erzeugen. — Gegen diese angeführten beiden Vorsichtsregeln verstoßen nun sehr häufig die der Banting'schen Entfettungskur Huldigenden und ziehen sich dadurch Beschwerden mancher, ja sogar gefährlicher Art zu, abgesehen davon, daß sie in Folge des raschen Fettverlustes gewöhnlich garstig zusammenrunzeln. Wer also sein überflüssiges Fett wegschaffen will, beachte die folgenden diätetischen Regeln.

Eine passende Nahrung für den Fettleibigen ist diejenige, welche arm an fetten und fettähnlichen (sogen. stickstofflosen, kohlenwasserstoffigen Substanzen), dagegen reich an eiweißstoffigen (sogen. stickstoffhaltigen) Materien ist. Zu den letzteren Stoffen, die sich vorzugsweise in den thierischen Nahrungsmitteln vorfinden, gehören: das Weiße des Eies, Käse, Fleisch, Gallerte; Kleber (in den Getreidesamen) und Legumin (Pflanzenkäsestoff, in den Hülsenfrüchten). Zu den **fetten** Stoffen ge-

hören: das Fleischfett (Schmalz und Talg), die Butter, das Eidotter, das Knochenmark, Fisch- und Leberthran, die fetten Oele. Die **fettähnlichen Stoffe**, welche wir mit unserer Nahrung genießen und welche zur Fettbildung beitragen, sind: alle Zuckerarten (ebenso der Rohr- und Trauben-, wie der Milchzucker in der Milch), sowie auch der Spiritus (Alcohol) und das Stärkemehl (in den Kartoffeln, Getreidesamen, Hülsenfrüchten, Sago). Hiernach würde also der Fettleibige sich vorzugsweise des *reichlichen* Genusses von allen fetten Speisen, von Butter, Zucker (zuckerreichen Speisen und Getränken, auch zuckerreichen Wurzelgemüsen), Mehlspeisen, Gebäck, Kartoffeln und starken spirituösen Getränken zu enthalten haben; nicht aber braucht er diese Nahrungsstoffe und Genußmittel ganz und gar zu meiden. — Die Diät könnte etwa so eingerichtet werden: zum *Frühstück* Thee oder Kaffee (aber in mäßiger Menge, da sie den Stoffwechsel verlangsamen sollen) ohne oder mit abgerahmter Milch und ohne oder mit nur wenig Zucker; Weißbrod mit magerem Fleische oder Schinken (Zunge) und ohne Butter; fettlose Bouillon. Zum *Mittagessen*: Suppe aus Fleischbrühe, aber mit nur wenig Fett und ohne Mehlstoffe (Gräupchen, Nudeln, Sago, Reis); Fleisch jeder Art, nur nicht fettreich oder in viel Butter gebraten; Austern; von grünen Gemüsen hauptsächlich Blättergemüse (nicht zuckerreiche Rüben); als Getränk leichtes Bier und Wasser mit etwas leichtem Weine; Kartoffeln und Brod sind (bei guter Verdauung lieber Schwarz- als Weißbrod) sehr mäßig zu genießen. *Nachmittags*: Kaffee oder Thee mit abgerahmter Milch und ohne Zucker. Zum *Abendessen*: mageres Fleisch (Schinken, Zunge), magerer Käse, Eier, Brod (aber ohne Butter); Obst; leichtes Bier.*)

Große körperliche Ruhe (besonders neben geistiger und gemütblicher Ruhe) unterstützt das Fettwerden ganz außerordentlich (wie das Mästen der Thiere beweist) und deshalb muß der Fettleibige einer solchen Ruhe zum Theil entsagen. Er muß sich *hinreichende Bewegung* machen, nicht blos ein Viertelstündchen spazierenschleichen, sondern weitere Fußtouren machen und Berge steigen, turnen, schlittschuhfahren, schwimmen, kegeln, Billard spielen, Holz sägen, im Garten arbeiten u. s. w. Der Schlaf darf gerade nur zur Stärkung hinreichen und nicht über 6 bis 7 Stunden dauern, vorausgesetzt nämlich, daß das Gehirn durch geistige Arbeit nicht zu sehr angestrengt wird. Das Nachmittagsschläfchen darf nur sehr kurz sein.

Durch *Anregung des Blutlaufes und des Athmungsprocesses* wird ebenso die unnütze Anhäufung von Fett (unter der Haut und in oder an innern Organen) erschwert, wie auch das überschüssige Fett allmählich durch Verbrennung (mit Hülfe des eingeathmeten Sauerstoffes zu Kohlensäure und Wasser) aus dem Körper weggeschafft. Es läßt sich aber diese günstige Einwirkung auf das Fett durch den Blutlauf und das Athmen dadurch erreichen, daß man sich gewöhnt, des Tages öfter in reiner Luft recht langsam und tief ein- und auszuathmen (zumal beim

*) Es ist merkwürdig, wie die meisten Menschen dem *Biere* durchaus eine ganz absonderlich schnell fettmachende Eigenschaft aufzwingen wollen, obschon im Biere (mit Ausnahme des sehr malzreichen) in Folge der Gährung nur äußerst geringe Quantitäten von *fettähnlichen* Stoffen vorhanden sind. Wenn Biertrinker fett werden, so ist nicht das Bier, wohl aber fettmachendes Essen und ruhiges, faules Leben daran schuld. (s. S. 503).

Spazierengehen im Freien, besonders in frischer, sauerstoffreicher, sonniger Waldluft), daß man die oben angegebene Körperbewegung nicht unterläßt, und daß man seinem fetten, dickflüssigen Blute die gehörige Menge Wassers zur Verdünnung zuführt. Wer einen guten Magen hat, kann kaltes Wasser reichlich trinken, einem schwachen Magen bekommt dagegen heißes Wasser weit besser. Letzteres (etwa 2 bis 3 Biergläser voll) würde am besten früh vor dem Kaffee und bei oder vor dem Spazierengehen (mit Tiefathmung) getrunken werden.

Gegen seinen Hauptfeind, den **Schlagfluß** (s. S. 809), kann sich der Fettleibige, wenn ihm nämlich das Leben lieb ist, dadurch schützen, daß er, natürlich neben Vermeidung von Verletzungen des Schädels und von Einwirkung großer Kälte und Hitze auf denselben, Alles vermeidet, was den Abfluß des Blutes vom Kopfe erschwert und was den Zufluß des Blutes zum Gehirne verstärkt. **Hindernd wirken auf den Rückfluß des Blutes vom Kopfe:** enge Hals- und Brustbekleidung, längeres Bücken und Heben schwerer Gegenstände, Schlafen mit tiefliegendem Kopfe, anstrengendes Singen, Schreien und Instrumenteblasen, Pressen bei hartem Stuhlgange und beim Brechen, starke Blähungen, Husten, bedeutendere Körperanstrengungen mit beschleunigtem Athmen. **Blutandrang zum Gehirne** erzeugt Alles, was das Herzklopfen verstärkt, wie: zu reichlicher Genuß spirituöser Getränke (Berauschung), starken Kaffees und Thees, heftige Gemüthsbewegungen, Ueberladungen des Magens, anstrengende körperliche und geistige Arbeiten (besonders des Nachts), heftig wirkende Sinneseindrücke. — Will ein Fettleibiger nun einen reellen Nutzen von der angedeuteten Entfettungskur haben, so muß er eine solche nicht blos manchmal (jährlich einmal) und dann leidenschaftlich auf nur kurze Zeit vornehmen, sondern diese Kur zur bleibenden Lebensweise machen und sich deshalb nicht allen Genuß an den lieben fetten und fettmachenden Speisen und Getränken versagen; er muß sie nur recht mäßig genießen.

M. Drüsen- und Scrophel-Krankheiten.

Mit dem Worte „**scrophulös**“ treiben Aerzte und Laien den allergrößten Mißbrauch, denn es ist der Popanz, dem so ziemlich Alles in die Schuhe geschoben wird, was Kindern unter 14 Jahren, ohne augenfälligen und genügenden äußern Grund, Krankes begegnet. Die Aerzte sind mit „**scrophulös**“ und mit **Leberthran** dagegen sofort bei der Hand, wenn ein Kind (besonders

mit blonden Haaren, blauen Augen, geschwollener Nase und dicken Lippen), welches gern Schwarzbrod und Kartoffeln ißt, entweder irgendwo Drüsenanschwellungen hat, oder einen dicken Bauch, oder irgend einen Kopf- oder Gesichtsausschlag, oder Augenliderentzündungen und Ohrenflüsse, oder häufigen Schnupfen und Mandel- oder Rachenbräunen, Verdauungsstörungen, Würmer, wunde, nässende Hautstellen, Knochen- oder Gelenkleiden, Abmagerung oder Fettsucht, Geschwülste u. s. f. Kurz, die Scrophulosis, auch „Drüsenschärfe, Drüsenkrankheit" genannt, ist der bequemste Krankheitsname für die Aerzte, um die Eltern kranker Kinder zu beschwichtigen. Wie bei der tuberkulösen Lungenschwindsucht tritt auch hier Zellenwucherung mit nachfolgender Vereiterung oder käsiger Entartung ein, weshalb auch die Scrophulose als „Tuberkulose der Lymphdrüsen" bezeichnet wird. Als Folgen stellen sich mitunter Blutarmuth, Erbleichung, Abmagerung und Zehrfieber ein. Da sehr gern bei falsch ernährten, sogenannten scrophulösen Kindern die Gekrösdrüsen im Unterleibe durch Zellenwucherung anschwellen, so spricht man auch von „Unterleibsdrüsen-Schwindsucht, Drüsendarre". — Vielleicht ließe sich im Allgemeinen als Scrophulose auch derjenige angeborene oder nach der Geburt erworbene Zustand bei Kindern bezeichnen, bei welchem dieselben in Folge unzweckmäßiger Ernährung (durch grobe und schwerverdauliche Nahrung, durch Mangel an gehörig reiner, trockener, warmer Luft, Licht und Reinlichkeit) überhaupt zum Krankwerden sehr disponiren. — Die Heilkunst bezeichnet auch mit dem Namen Scrophulose ein krankhaftes Verhalten des Organismus, welches sich durch eine hervorragende Anlage für gewisse Ernährungsstörungen (entzündliche Vorgänge von größerer Hartnäckigkeit und längerem Verlaufe) der äußern Haut, der Schleimhäute, der Gelenke, der Knochen, der Sinnesorgane und vor Allem der Lymphdrüsen verräth. — Zur Heilung dieses Zustandes ist nur eine diätetische Behandlung nöthig, und diese muß bestehen: in zweckmäßiger, nahrhafter, gehörig fetter und leicht verdaulicher Kost (vorzugsweise aus Milch, Ei und Fleisch), im Einathmen einer reinen, warmen Luft, im häufigen Aufhalten und Bewegen im Freien, im Bewohnen einer trocknen, sonnigen Wohnung (mit gesundem Schlafzimmer), in öfterem Warmbaden, in Regelung des Stuhlganges (aber nur durch

Klystiere). Natürlich verlangen die bei den scrophulösen Kindern vorkommenden örtlichen Leiden auch noch ihre bestimmte Behandlung. Der so beliebte Leberthran wirkt nur als Fett und kann deshalb durch die oben angegebene Nahrung ersetzt werden.

NB. Die Lymphdrüsen (s. S. 212) schwellen sehr leicht an, sobald im Bereiche derjenigen Lymphgefäße, welche eine solche Drüse in sich aufnimmt, irgend ein erheblicher Krankheitsproceß auftritt, z. B. Entzündung, Ausschläge, Eiterungen und Geschwüre u. s. w. Natürlich wird man Lymphdrüsen-Anschwellungen (auch „Scropheln oder Hagedrüsen" genannt) vorzugsweise an solchen Stellen des Körpers finden, wo größere Haufen solcher Drüsen ihre Lage haben, wie in den Achselhöhlen, Weichen, am Halse und Nacken, in der Bauch- und Brusthöhle. Diese Anschwellungen, welche meistens schmerzlos sind und oft lange Zeit von derselben Beschaffenheit bleiben, erscheinen anfangs einzeln oder perlschnurartig an einander gereiht, erbsen- und bohnengroß, verschiebbar und weich, später werden sie härter und größer (bis zur Taubeneigröße) und vereinigen sich zu größeren Klumpen mit einander. Nicht selten gehen sie in Entzündung, Eiterung und selbst in Verschwärung (d. i. scrophulöse Geschwüre) über. Röthet sich die Haut über einer Drüsenanschwellung, dann mache man auf dieselbe warme Breiumschläge (von Hafergrütze oder Leinsamenmehl), um die Erweichung, Vereiterung und Eröffnung zu befördern. Sonst ist nur trockne Wärme anzuwenden.

X. Knochen- und Gelenk-Krankheiten.

a) Das Knochengewebe (s. S. 68) erkrankt seines langsamer vor sich gehenden Stoffwechsels (Ernährungsprocesses) wegen auch weit langsamer als andere Gewebe, und der Beginn einer Knochenkrankheit, die meistens durch ein tief eingewurzeltes Allgemeinleiden des Körpers (Dyscrasie, s. S. 705) entsteht, ist in den meisten Fällen der Beobachtung entzogen, zumal da die Symptome dieser Krankheiten lange Zeit sehr dunkel und zweifelhaft bleiben. — Das Alter übt großen Einfluß auf die Erkrankung des Knochensystems aus. Im ersten Lebensjahre erkranken, und zwar an Erweichung, am häufigsten die Kopfknochen (am Hinterkopfe); vom zweiten bis sechsten Jahre findet sich sehr gern (meistens in Folge des Auffütterns mit Brei) die rhachitische Erweichung der Beine und Wirbelsäule (die englische Krankheit) ein; hierauf entsteht die Geneigtheit zu sogenannten scrophulösen (tuberkulösen) Entzündungen und (knochenfraßigen) Zerstörun[gen] besonders an den Hand- und Fußgelenken, sowie an den Wi[rbeln]; im Jünglings- und Mannesalter leiden die Knochen nicht

an syphilitischen und gichtischen Beschwerden, während im vorgerückten Alter, wo im Knochengewebe die Menge der erdigen Substanz über die knorpelige immer überwiegender wird, eine große Brüchigkeit auftritt. — Uebrigens können die Knochen, vorzugsweise aber die der Gliedmaßen, in allen Lebensaltern durch äußere Schädlichkeiten verletzt und gebrochen werden (s. S. 726). — Knochenkrankheiten haben einen sehr langsamen Verlauf, und verlangen neben großer Geduld hauptsächlich Ruhe und Wärme des kranken Theiles, sowie richtige Nahrung und gute Luft.

1) Bei der **Knochen-Erweichung**, Rhachitis, englischen Krankheit, fehlt der knorpeligen Grundsubstanz des Knochengewebes die gehörige Menge von Kalksalzen (Knochenerde); deshalb verbiegen sich die Knochen leicht, zumal die der Beine und Wirbelsäule, weil diese den schweren Körper zu tragen haben. Die ersten Spuren der englischen Krankheit zeigen sich in der Regel erst nach dem Entwöhnen und Zahnen der Kinder, nach dem ersten Lebensjahre, durch Bleich- und Schlaffwerden der Haut, Welksein der Muskeln, Trägheit im Laufen und Verlernen desselben, Verdauungsstörungen und mürrisches Wesen. Hierzu gesellen sich sodann Anschwellungen der Knochen an den Gelenken (besonders an den Knöcheln des Fußes und der Hand), und endlich Verkrümmungen, zuerst der Unter- und Oberschenkel, dann der Wirbelsäule, des Beckens und der Brust u. s. f.

Am Kopfe zeigt sich in der Regel der Schädeltheil groß und mit offener Fontanelle, der Hinterkopf bisweilen so weich, daß derselbe beim Liegen des Kindes auf dem Rücken eingedrückt werden und durch Druck auf das Gehirn Krämpfe oder Schlafsucht und Betäubung erzeugen kann. Gegen diesen weichen Hinterkopf (Craniotabes) ist natürlich zunächst Schutz vor Druck auf das Hinterhaupt anzuwenden und deshalb muß das Kind entweder auf der Seite oder mit dem Hinterkopfe hohl liegen. Uebrigens ist im kleinen Patienten, wie überhaupt bei der englischen Krankheit, durch nahrhafte und leicht verdauliche, die gehörige Menge von Fett und Salz enthaltende Kost (besonders durch Milch, Fleisch und Ei), durch reine warme Luft, besonders im Freien oder in trockener, heller Wohnung, durch warme Bäder und Regelung des Stuhlganges (aber nur durch Klystiere) der Stoffwechsel in die richtige Ordnung zu bringen. Zeigen sich schon die Anfänge von Verkrümmungen, so muß das Kind mehr liegen, als laufen, stehen oder sitzen. Das Schlafen auf Federbetten ist für solche Kinder besonders verwerflich, dieselben müssen, ohne hohe Kopfkissen, auf gleichmäßig gefüllten Matratzen liegen. Wenn man vom Leberthran eine besondere heilsame Wirkung auf das Leiden erwartet, so täuscht man sich gewaltig.

2) **Rückgratsverkrümmungen**: die hohe Schulter, das Schief-, Krumm- und Buckligwerden, kommt in den meisten Fällen auf die folgende Weise zu Stande. In Folge der Muskelschwäche, sowie in Folge mehrstündigen, der kindlichen Natur zuwiderlaufenden Sitzens (besonders Geradesitzens) in der Schule (oft auf Bänken ohne Lehnen und an zu hohen oder zu niedrigen Tischen); in Folge des beim Schreiben, Zeichnen, Sticken geduldeten oder vorgeschriebenen Tiefhaltens des linken Armes,

während nur der rechte auf den Tisch gelegt wird; in Folge der einseitigen Benützung des rechten Armes (um das Linkischwerden zu verhüten) oder auch des einen Beines (beim Stehen); in Folge falscher Bekleidung, besonders derjenigen, die, anstatt von den Achseln getragen zu werden, auf dem Oberarme und Schultergelenke ruht, oder an den Körper befestigt ist; in Folge vernachlässigter und falscher Muskelübung überhaupt, also in Folge einer falschen mit Willen angenommenen Körperhaltung — sinken die Kinder nach der schwächern (meist linken) Seite ihres Oberkörpers zusammen, werden hier immer muskelschwächer und erleiden dadurch nach und nach eine Verkrümmung der Wirbelsäule. Die ersten Anfänge dieser Verkrümmung entgehen den Augen der Eltern in der Regel, weil sie ziemlich schwer aufzufinden sind. Deshalb lasse man bei Schulkindern die Wirbelsäule öfters vom Arzte untersuchen, denn Krümmungen derselben sind dann, wenn die Eltern selbst sehen, daß das Kind schief wird (wo man aber immer noch von Anlage zum Schiefwerden spricht), gewöhnlich schon unheilbar. Zur Heilung der Rückgratsverkrümmungen Blutarmer und Muskelschwacher ist es vor allen Dingen nöthig, daß bei Vermeidung der angeführten Ursachen des Schiefwerdens das Allgemeinbefinden verbessert, die gehörige Menge guten Blutes und Fleisches gebildet und sodann die Musculatur durch Bewegungen gekräftigt werde. Gegen die Verkrümmung selbst sind passende gymnastische Uebungen (s. S. 592) von weit größerem Vortheil, als Streck- und andere Apparate; in den allerwenigsten Fällen kann eine radicale Heilung erzielt werden. Am ehesten gelingt dieselbe noch, wenn man das schiefe Kind veranlassen kann, eine Haltung (im Liegen und Stehen) anzunehmen, die eine der bestehenden Wirbelsäulenkrümmung entgegengesetzte Krümmung hervorruft; man unterstütze hierbei den Willen des Kindes durch Drücken und Schieben an der Wirbelsäule.

NB. Ueber die Verletzungen der Knochen und Gelenke s. S. 726.

b) Die zwischen den Knochen befindlichen Gelenke (s. S 112) erleiden häufiger noch als die Knochen Krankheiten, und diese sind stets beachtungswerth und nie leichtfertig zu behandeln, da sie sehr leicht zur bleibenden Steifheit, sowie zur gefährlichen Zerstörung des Gelenkes und der benachbarten Knochen führen können. — Bei allen diesen Krankheiten bedarf das Gelenk zuvörderst der allergrößten Ruhe, und deshalb sind alle Bewegungen von Seiten des Kranken in denselben sorgfältig zu vermeiden und das Gelenk ist sogar durch Verbände unbeweglich zu machen. — Anhäufung von widernatürlicher, durch Entzündung erzeugter Flüssigkeit in der Gelenkhöhle erhielt den Namen Gelenkwassersucht; allmählich entstehende Anschwellungen der Gelenktheile bezeichnet man im Allgemeinen als Gliedschwamm, Schmerzen in den Gelenken als Gelenkrheumatismus (Reißen) oder Gicht. (s. S. 781 und 784).

1) Bisweilen finden sich in Gelenken neugebildete Körperchen aus Binde- und Knorpelgewebe, die aus der Gelenkkapsel hervorwuchern und entweder an diese noch angeheftet in die Gelenkhöhle hineinragen oder sich ganz frei in derselben herumbewegen; man nennt sie **Gelenkmäuse**: am häufigsten befinden sie sich im Kniegelenke. Gerathen dieselben bei ihren Bewegungen zwischen die Gelenkflächen der Knochen, so veranlassen sie heftigen Schmerz, nebenbei die Unmöglichkeit zu gehen oder sogar Niederstürzen, wenn sie sich in einem Gelenke des Beines befinden. Daß Gelenkmäuse nur nach Eröffnung der Gelenkhöhle, was aber stets eine mißliche Operation ist, zu entfernen sind, dürfte leicht einzusehen sein.

2) Treten die mit einander verbundenen Knochen eines Gelenkes aus ihrer richtigen Lage zu einander, so heißt dieser Zustand eine **Verrenkung** (Luxation) und zwar eine **vollkommene**, wenn sich die Knochen mit ihren Gelenkflächen vollständig von einander entfernt haben, eine **unvollkommene** (Subluxation), wenn sich die Gelenktheile noch theilweise berühren. — Bei der **Verstauchung** (Distorsion) werden die Gelenkflächen der Knochen gewaltsam, aber nur auf Augenblicke, von einander entfernt, so daß das Gelenk sofort wieder in seine Ordnung kommt, jedoch recht leicht Ausdehnung, Zerreißung, Quetschung und Blutung eines seiner Bestandtheile erleiden kann. (Ausführliches über Verrenkung und Verstauchung s. S. 724.)

3) Da **Entzündung** der Gelenktheile sehr leicht zur Zerstörung des Gelenkes oder doch zur Steifigkeit (Anchylose) desselben Veranlassung geben kann, so ist bei Verwundungen, Quetschungen, Verstauchungen und Verrenkungen einer nachfolgenden Entzündung durch sofortige und anhaltende Anwendung der **Kälte** (kalte Umschläge von Eis, Schnee, kaltem Wasser) entgegenzutreten. Alle **andern Gelenkkrankheiten** (wie Gliedschwamm, Gelenkwassersucht, Rheumatismus, Gicht) bedürfen, neben der vollständigen Ruhe des Gelenkes, nur der **Wärme** (in warmen, besonders Sand-Bädern und warmen Umschlägen, warmen Einwickelungen, Pflastern, Einhüllungen in warmen Sand, Schlamm oder Moor bestehend.)

4) Das **freiwillige Hinken**, in den meisten Fällen eine Erscheinung bei Hüftgelenkleiden, muß so zeitig als möglich beachtet werden und verlangt sofort die größte Ruhe des Gelenkes (mit Hülfe von Schienen und Einwickelungen).

O. Herzklopfen-Krankheiten.

Das **Herzklopfen**, wenn es auch widernatürlich stark oder beschleunigt ist, kann doch bei ganz gesunden Herzen vorkommen, ja nur in den wenigsten Fällen rührt es von einer Herzkrankheit her. Dies hat seinen Grund darin, daß die Nerven des Herzens von allen Punkten des Körpers aus mittels Reflex (siehe S. 165) von Empfindungs- und Bewegungsnerven gereizt werden können (z. B. beim Fieber, s. S. 766), und dieser Reflex findet um so leichter statt, je reizbarer die Nerven sind. Nervenschwache und besonders Blutarme bekommen deshalb bei der ge-

ringsten Anstrengung und Affection heftiges Herzklopfen. Sonach kann heftiges Herzpochen immer nur andeuten, daß im Körper nicht alles in Ordnung ist (s. S. 231). Nur mit der physikalischen Untersuchung (des Behorchens des Herzens und der Lungen) kann die Ursache des abnormen Herzklopfens ergründet werden, weil nur durch diese der Zustand des Herzens und der Lungen (die ja auf das Herz großen Einfluß ausüben) zu erkennen ist.

Das krankhafte Herzklopfen in Folge von Herzkrankheit läßt sich vom Laien niemals richtig beurtheilen und hat auch nichts Charakteristisches. — Das nervöse Herklopfen (die falschen Herzzufälle), welches ohne Herzübel und ohne Fieber im Gefolge von Nerven- und Unterleibskrankheiten (Hypochondrie und Hysterie), bei allgemeiner Schwäche und Blutarmuth, oft ganz plötzlich und meist nach Gemüthsbewegungen und Bauchauftreibung zum Vorschein kommt, zeigt sich periodisch, mit freien, oft tage-, wochen- und monatelangen Zwischenräumen, verschlimmert sich mehr in der Ruhe, beim Sitzen und Liegen (deshalb meist spät in die Nacht oder gegen Morgen), durch Bauchauftreibung und Gemüthsbewegungen und besänftigt sich durch Arbeiten, Spazierengehen und Unterhaltung.

Die Behandlung der Anfälle vom heftigen Herzklopfen bestehe zunächst in tiefem Einathmen kühler Luft und im Genusse kühlender Getränke. Ist das Herzklopfen häufig vorhanden, dann muß Patient genau auf sich achten und Alles unterlassen, was das Herzklopfen verstärkt, also jede geistige, gemüthliche, körperliche (Treppen-, Bergsteigen) und geschlechtliche Aufregung, erhitzende Speisen und Getränke (selbst Kaffee und Thee), Gastmähler und lebhafte Unterhaltung. Die Kost sei nahrhaft, leichtverdaulich und mild; die Wohnung mit reiner Luft, trocken, sonnig und womöglich zu ebener Erde oder höchstens im ersten Stock. Milch-, Buttermilch-, Molken- und Obstkuren sind allen arzneilichen Kuren vorzuziehen. — Beim sogen. nervösen Herzklopfen ist nach der Ursache desselben zu verfahren; Nervenschwache und Blutarme sind natürlich zu kräftigen, Unterleibsbeschwerden zu heben u. s. f.

P. Krankheiten im Athmungsapparate.

Der Athmungsapparat und Athmungsproceß, dessen Pflege (s. S. 523) jedem Menschen am Herzen liegen muß, da die so häufigen und gefährlichen Störungen in denselben weit leichter zu verhüten als zu kuriren sind, kann in allen seinen Abtheilungen (Kehlkopfe, Luftröhre mit ihren Verzweigungen, Lungen und Brustfellsäcken) erkranken. — Die Krankheitserscheinungen, welche diese Erkrankungen mit sich führen, sind nicht selten nur durch den wissenschaftlich gebildeten Arzt mit Hülfe der physikalischen Diagnostik (s. S. 708), besonders durch das

Behorchen und Beklopfen des Brustkastens zu ergründen. Für den Laien fallen folgende Symptome auf: Husten, Auswurf, Kurzathmigkeit, Heiserkeit, Drücken oder Stechen in der Brust. Alle diese Krankheitserscheinungen kommen aber den verschiedenartigsten Leiden im Athmungsapparate zu und deshalb denke der Laie bei denselben nicht immer gleich an Lungenschwindsucht (die übrigens ganz mit Unrecht so sehr gefürchtet wird). — Was die häufig vorkommende Lungenentzündung betrifft, so kann diese nur der mit der physikalischen Untersuchungsmethode vertraute Arzt erkennen. Wie sie von der Natur geheilt wird, wurde S. 712 beschrieben. Die Brustfellentzündung, die sich durch heftiges, beim Athmen verstärktes Stechen in der Brust andeutet, verlangt nur Ruhe (im Bette) und höchstens warme Breiumschläge auf die schmerzende Stelle.

a. Husten-Krankheiten.

Der Husten (s. S. 255) ist ein widernatürliches, kurzes, tönendes, stoßweises Ausathmen (bei verengter Stimmritze), gewöhnlich nach einem tieferen und kräftigeren Einathmen (wenn dieses nicht vorhergeht, dann blos Hüsteln). Natürlich ist der Husten keine Krankheit, sondern stets nur eine Krankheitserscheinung, und zwar ein Symptom, was einer Menge der verschiedenartigsten Uebeln zukommen kann. Immer betreffen aber diese Uebel die Luftwege des Athmungsapparates: den Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Aeste, oder die Lungen, und stets sind es solche Uebel, welche auf die Empfindungsnerven (der Schleimhaut-Auskleidung) dieser Wege einen Reiz ausüben, welcher mittels Ueberstrahlung (Reflex, s. S. 165), wahrscheinlich innerhalb des obern Theiles des Rückenmarks, auf die Bewegungsnerven der Athmungs-Muskeln übertragen wird, diese in Thätigkeit setzt und so die Hustebewegung veranlaßt. Die Stelle, an welcher die Reizung zum Husten stattfindet, kann irgendwo in den Luftwegen sein, und die Ursache dazu irgend etwas Reizendes, wie Staub, Rauch, ein fremder Körper, Gase, Flüssigkeit, ein entzündlicher oder geschwüriger Proceß u. s. w. Also wer hustet, braucht noch lange nicht die Schwindsucht zu haben, wie Viele denken; trotzdem darf aber kein Hustender, zumal wenn er schon längere Zeit am Husten leidet, ganz sorglos sein und den Husten für nichts achten. Allerdings ist in manchen Fällen der Husten sogar vortheilhaft, und

dies ist der Fall, wenn Unnützes aus dem Athmungsapparate herausgeworfen werden soll, wie Schmutz (in grauen Schleimklümpchen), Schleim, Wasser, Eiter, Blut oder fremde Körper. Er ist sonach ein Reiniger der Luftwege und kann das Ersticken abwenden. Darum darf auch in vielen Fällen der Husten vom Arzte nicht unterdrückt werden, sondern ist vom Patienten als guter Freund zu ertragen.

Husten bei Kindern. — Je kleiner das Kind, desto gefährlicher der Husten. Deshalb muß man es bei Kindern entweder gar nicht zum Husten kommen lassen oder denselben gleich bei seinem ersten Erscheinen durch ein vernünftiges Verhalten zu unterdrücken suchen. Vermieden kann aber der Husten dadurch werden, daß die Athmungsorgane weder unmittelbar durch Einathmen schädlicher Luft, noch mittelbar durch Erkältung der äußern Haut in eine Krankheit, gewöhnlich in Entzündung, versetzt werden. Vor Allem ist auf reine und mäßig warme Luft, nicht blos bei Tage, sondern auch vorzüglich bei Nacht, zu halten; Staub, Rauch und Kälte rufen bei Kindern sehr leicht Husten hervor. Die unglückliche Idee vieler Mütter, ihre Kinder zur Abhärtung bei Wind und Wetter, bei Nord- und Ostwind in's Freie, und zwar mit dummen Kindermädchen, zu schicken, hat schon eine Menge von Kindern Lungenentzündung, Keuchhusten und Bräune zugezogen und deren Tod herbeigeführt. Nicht genug zu warnen ist aber noch vor schnellem Wechsel der warmen Luft mit kalter, ebensowohl bei derjenigen Luft, welche man einathmet, als auch bei der, welche den Körper äußerlich berührt. Daß so sehr viele Kinder an Husten leiden, hat seinen Grund meistens in einem solchen schnellen Temperaturwechsel, denn wie oft kommen nicht Kinder aus der warmen (oft überheizten) Wohnstube in die kalte Schlafkammer, aus heißen Schulstuben auf zugige Höfe und Plätze, aus der erhitzenden Turn- und Tanzstunde in windige Straßen. Bei sehr kleinen Kindern wird auch das Abhalten (zum Urinlassen) im Freien gar nicht selten die Ursache tödtlichen Hustens und Durchfalls, weil hierbei das in Betten, Windeln oder Kleider eingepackte Kind mit seinem warmen Unterkörper plötzlich der kalten Luft ausgesetzt wird. Nicht minder nachtheilig ist das längere Bloßliegen der Kinder während des Schlafes in kalten Schlafkammern, sowie die mit Stein- und Braunkohlenstaub oder Asche verunreinigte Luft in Schlafstuben. — Hat nun aber ein Kind einmal gehustet, so muß es sofort in gleichmäßig warmer und reiner Luft (von 15—16° R.), sowohl während des Schlafens wie Wachens, gehalten werden und unter keiner Bedingung die warme Stube verlassen, selbst im Sommer nicht; es darf ferner nicht herumtollen und schreien, sondern muß hübsch ruhig bleiben und milde schleimige Nahrung bekommen. Auf diese Weise wird (auch ohne Brechwein und andere Arzneien) der Husten sehr bald schwinden und keinen gefährlichen Zustand nach sich ziehen. Wird aber das erste Husten nicht beachtet und das hustende Kind in die freie kalte Luft geschickt, so steigert sich das entzündliche Uebel, welches den Husten hervorrief, und breitet sich auch, nachdem es anfangs im obern Theile des Athmungsapparates seinen Sitz hatte, tiefer in die Brust herab aus, so daß dadurch aus einem ein-

fachen Katarrh die häutige Bräune, Keuchhusten und Lungenentzündung werden kann, oder der Katarrh doch wenigstens hartnäckiger und langdauernd wird, so daß er endlich die Lunge widernatürlich erweitert. Bei sorgsamen Müttern, welche die hier gegebenen Gesundheitsregeln ordentlich befolgen, werden die Kinder fast nie von dergleichen Brustleiden befallen werden.

Husten bei Erwachsenen. — Wie die Kinder so sind auch Erwachsene, welche vom Husten heimgesucht werden, zu behandeln, d. h. sie haben nicht blos dieselben Regeln zu beobachten, wie hustende Kinder, sondern sie sind auch wie diese unter Aufsicht zu stellen, weil höchst selten ein solcher Patient sein eigener Gesundheitsvormund sein kann. Oder sähe man nicht tagtäglich Hustende mit bleichen hohlen Wangen im Tabaksrauche und Staube stundenlang schwatzen, an kalten und feuchten Vergnügungsorten trinken und rauchen, mit eingepreßtem erbärmlichem Brustkasten walzen und polken, mit kalten nassen Füßen bei dünnen Stiefelchen und Strümpfen vor Kälte klappern? Erst wenn der Hustende durch seine Leiden in seinen Vergnügungen gehemmt wird, wenn er fühlt, daß es an Kopf und Kragen geht, wird er etwas verständiger, und was macht er nun? Er kauft sich Hustenbonbons, Liebert'sche Kräuter, Brustsyrup und wie das dumme unnütze aber theuere Zeug alles heißt; oder er trinkt in früher kühler Morgenluft, wo er im warmen Bette liegen sollte, Molken oder Milch mit Salzbrunnen, quält sich mit Hundefette oder Leberthran ab u. s. w. In diesem lächerlichen oder eigentlich bemitleidenswerthen Beginnen wird er natürlich von den Herren Aerzten recht ordentlich unterstützt, und schließlich schicken diese das arme hustende Gerippe ins Bad oder nach Italien, anstatt dasselbe ruhig zwischen seinen vier Pfählen bei der Familie sterben zu lassen. Das ist nun eine ganz alte Geschichte und wiederholt sich jeden Tag, aber hätte wohl schon Jemand daraus gelernt, sich nach Vernünftigerem umzusehen, oder, wenn ihm naturgemäßere Regeln gegeben wurden, dieselben gehörig (consequent und andauernd) zu befolgen? Immer zu spät erst! Hustende haben die folgenden Regeln zu befolgen.

Man halte stets auf eine reine und warme Luft, bei Tag und bei Nacht, im Sommer und Winter. — Was die Reinheit betrifft, so ist vorzugsweise staubige Luft zu vermeiden, und deshalb müssen Hustende, die im Staube zu arbeiten haben, Mund und Nase durch eine dünnseidene Binde oder durch einen Respirator verschließen. — Kalte Luft ist ebenfalls ein großer Feind Hustender, zumal wenn in kalter Jahreszeit Ost- und Nordwind bläst und wenn man kurze Zeit vorher warme Luft eingeathmet hat. Darum hübsch Mund geschlossen halten und blos durch die Nase Athem holen (welche Gewohnheit gewiß manchen Husten verhüten würde) oder mit einem Respirator (s. S. 529) verbunden, wenn man aus der Wärme in die Kälte geht; darum das Schlafzimmer hübsch geräumig, den Tag über gehörig gelüftet und Abends mäßig erwärmt; darum öfters nach dem Thermometer und der Windfahne geguckt. Es läßt sich recht gut auch bei uns im Winter und in einer geräumigen Wohnung ein südliches Klima für Brustleidende herstellen, so daß diese den Aufenthalt in Italien mit der beschwerlichen Reise und dem verzehrenden Heimweh ganz gut entbehren können. — Man athme die warme, reine Luft tief ein und langsam wieder aus. Um dies ordentlich zu können,

muß man den Brustkasten nicht durch Kleidungsstücke (Schnürleibchen, Unterrocksbänder und überhaupt enge Kleider) zusammenpressen, sondern so viel als möglich zu erweitern und seine Muskeln zu kräftigen suchen.

Man vermeide einen stärkern Blutzufluß zu den Athmungsorganen und deshalb beobachte man sich selbst, damit man weiß, was immer starkes Herzklopfen, sogen. fliegende Hitze oder Brustbeklemmung verursacht. Vielleicht ist es das Rauchen schwerer Cigarren oder auch das Einathmen von Cigarrenrauch, starker Kaffee oder Thee, Wein oder Bier, Gehen oder langes Sitzen, Bergsteigen oder Tanzen, Romanlesen, Aerger, Zorn, Eifersucht, Liebe u. s. f. Hierbei kann sich Jeder selbst ein besserer Rathgeber sein, als der beste Arzt.

Man hüte sich vor Erkältung, und zwar vorzugsweise vor Erkältung der Füße, des Rückens und der Achselhöhle. Deshalb ist es von Vortheil, zu Zeiten, wo man nach Erhitzung ein Kaltwerden der genannten Theile zu gewärtigen hat, dieselben durch dünne wollene Bekleidung (Strümpfe und ein Jäckchen mit kurzen Aermeln auf den bloßen Körper gezogen) zu schützen.

Grippe oder Influenza (s. S. 765) wird ein mit Husten und Fieber verbundener epidemischer Katarrh der Luftröhrenäste-Schleimhaut genannt, der auch nur obiger Behandlung bedarf. Bei Vernachlässigung dieses Katarrh's, besonders beim Einathmen einer kalten oder unreinen, staubigen, rauchigen Luft, können sich leicht Lungenleiden schwerer Art ausbilden. Deshalb hüte der Kranke das Bett und meide zu zeitiges Ausgehen in's Freie; er warte bis der Husten ganz verschwunden ist.

1) Lungenschwindsucht.

Ueber keine Krankheit herrschen unter den Laien, ja sogar auch unter den Aerzten so falsche Ansichten, als über die Lungenschwindsucht, obschon von allen Uebeln der Jetztzeit dieses Lungenleiden das allerhäufigste ist. Zur Beruhigung diene nun aber dem Leser gleich von vorn herein die Nachricht, daß man bei der Lungenschwindsucht ohne große Beschwerden uralt werden kann und daß man sogar als Lungenschwindsüchtiger noch den Vortheil hat, vor vielen Krankheiten geschützt zu sein. Allerdings verlangt dieses Leiden, welches sehr oft ganz unbemerkt auch die scheinbar gesündesten Personen, sogar mit breiter Brust, beschleicht, daß man sich in seiner Lebensweise etwas darnach richte. Thut man dies nicht oder zu spät, dann freilich kürzt die Lungenschwindsucht das Leben und veranlaßt auch mannigfache lästige Beschwerden. Ueber das eigentliche Wesen und die Ursachen der Lungenschwindsucht weiß die Wissenschaft zur Zeit noch nichts Genaues; oft scheint sie angeboren und ererbt zu sein. Von Ansteckung dabei ist keine Rede, obschon sie sich bei einander nahestehenden Personen, die unter gleichen Verhältnissen leben, nicht selten entwickelt. —

Gewöhnlich versteht man unter Lungenschwindsucht oder **Lungenphthise: eine fortschreitende Vernichtung der Lunge mit Schwinden und Abmagern des Körpers.** Diese Phthise kann nun die Folge einer chronischen (sogen. parenchymatösen oder desquamativen) Lungenentzündung mit käsiger Entartung ihres, aus Epithel bestehenden Productes, mit Neigung zur Eiterbildung sein (d. i. die entzündliche Lungenschwindsucht), oder aus der Lungentuberkulose (einer **Zellenwucherung** in den Lungenbläschen) hervorgehen. Diese letztere oder **infektiöse Phthise** betrachtet man gewöhnlich als die zur ersteren hinzutretende. — Es scheint die Neigung zur Schwindsucht besonders in hohen Graden von constanter Luft- und Bodenfeuchtigkeit, sowie bei plötzlichen, größeren und häufigeren Temperatursprüngen zu wachsen. Das kalte Klima scheint vor der Schwindsucht zu schützen, während die Tropen diese Krankheit sehr begünstigen. Eine Höhe von 2000′ über dem Meere wird als die Grenze für das Vorkommen von Schwindsucht angesehen. — Schlechte staubige Luft (besonders in geschlossenen Räumen), zumal bei unzureichender schlechter Nahrung, mangelhafter Kleidung, geistigen und körperlichen Anstrengungen, Kummer und Sorge, mangelnde Körperbewegung, machen vorzugsweise leicht schwindsüchtig. Aus Katarrh soll keine Phthise hervorgehen können und gerade in den Orten und Klimaten, wo viele Lungen-Katarrhe existiren, soll die Lungenschwindsucht wenig vorkommen. — Die **Vererbung** der Lungenschwindsucht läßt sich in $^1/_3$ der Fälle nachweisen und meist vererbt sie sich vom Vater auf die Töchter, von der Mutter auf die Söhne. — Als **Lungentuberkulose** wurde früher, als man die eigenthümliche entzündliche Natur der Schwindsucht noch nicht kannte, jede Lungenphthise bezeichnet. Tuberkulose nannte man aber diesen Zustand, weil die hierbei abgesetzte zellige Schwindsuchtsmasse in Form von Knötchen (Tubercula) vorkommt.

Die Knötchen- oder Tröpfchenform dieser Masse, sowie der Umstand, daß diese Krankheit besonders bei Armen und Wüstlingen häufig vorkommt, läßt die Tuberkeln poetisch als „**Thränen der Armuth und Reue nach innen geweint**" bezeichnen. Wohl stets geschieht die Ablagerung dieser Masse bei vermehrtem Blutzuflusse zu dem ergriffenen Lungenstücke, weshalb dabei nicht selten auch kleine, mit Blut überfüllte Gefäßchen zerreißen und so Blutspucken (Bluthusten) veranlaßt wird. — Hat die Tuberkelmasse einige Zeit bestanden, so erleidet sie eine Veränderung nach doppelter Richtung hin; nämlich sie trocknet entweder ein und wird ganz hart, oder sie erweicht sich und zerfließt allmählich zu einer dicken rahmähnlichen Flüssigkeit (Tuberkeleiter), welche durch Zutritt von Luft in Fäulniß versetzt und dadurch (zur Tuberkeljauche geworden) sehr ätzend werden kann. Im ersteren Falle bleiben die eingetrockneten harten Tuberkelknötchen, die man bei sehr vielen, scheinbar ganz gesunden Personen in den Lungenspitzen antrifft, zeitlebens und ohne Beschwerden zu veranlassen, zurück. Im letzteren Falle wird durch die zerflossene Tuberkelmasse das umliegende Lungengewebe

für immer zerstört (zerweicht, zerfressen) und es bildet sich eine oder eine Anzahl von Höhlen (Vomicae), deren Inhalt (die zerflossene Tuberkelmasse und das zerstörte Lungengewebe) entweder durch Husten ausgeworfen wird oder allmählich zu einer kalkigen Masse eintrocknet. Dieser Zerstörungsproceß, dem man den Namen der *tuberkulösen Lungenschwindsucht* gegeben hat, der aber weit mehr der entzündlichen Lungenschwindsucht zukommt, greift nun aber nicht etwa unaufhaltsam um sich, ruinirt so nach und nach die ganze Lunge und führt unmittelbar zum Tode, sondern es wird ihm in der Regel von der Natur (niemals vom Arzte) eine harte, unzerstörbare Grenze gesetzt, welche das kranke Lungenstück von dem gesunden scheidet (s. S. 711). Mit dieser Schwindsucht und dem noch gesunden größern oder kleinern Lungenreste läßt es sich nun bei vernünftiger Lebensweise recht gut und auch lange leben, selbst wenn dabei durch Husten noch längere Zeit zerstörtes Lungengewebe und zerflossene Tuberkelmasse ausgeworfen wird. Man ängstige und kurire sich also wegen hartnäckigen Hustens, Auswurfs, zeitweiligen Blutspuckens und überhaupt über das Wort Lungenschwindsucht nicht so unnützer Weise zu Schande, wie dies jetzt gar oft geschieht. Nicht *der* Zustand, welcher in schwindsüchtigen Lungen schon vorhanden ist, braucht gefürchtet zu werden, sondern *der*, welcher später hinzutreten kann, nämlich eine neue Ablagerung von Tuberkelmasse. Sie muß verhindert oder weit hinausgeschoben werden, weil durch diese das Leben in Gefahr geräth.

Wie die Schwindsuchtsmasse in die Lungen abgesetzt wird, davon hängt nun der *Verlauf* und die *Gefahr* bei der Lungenschwindsucht ab. In seltenen Fällen werden beide Lungen von oben bis unten wie mit einem Schlage von unzähligen, sehr kleinen Tuberkelkörnchen durchsäet (d. i. die *acute Lungentuberkulose*) und dabei wird der Tod in wenigen Tagen herbeigeführt. Diese Krankheit gleicht dem Nervenfieber so sehr, daß sie in der Regel für ein solches gehalten wird. — In anderen, schon etwas häufigeren, glücklicher Weise aber doch nicht sehr häufigen Fällen geschieht die Ablagerung der Schwindsuchtsmasse in kleinen Unterbrechungen oder ununterbrochen (aber nur allmählich um sich greifend) fort und fort, so daß in einigen Monaten oder wenigen Jahren vom deutlichen Beginne der Krankheit an, der größte Theil der Lungen erkrankt und zerstört ist. Diese Lungenschwindsucht pflegt der Laie die *galoppirende* zu nennen. Sie beginnt scheinbar als schlichter Lungenkatarrh und führt gewöhnlich unaufhaltsam unter fortwährend wachsendem Bleicher- und Magerwerden des Kranken bei Husten, Blutspucken, Auswurf, Fieber (welches bisweilen dem kalten Fieber ähnelt), zum Tode. — In den allermeisten Fällen nimmt nun aber die Lungenschwindsucht (d. i. die *chronische*) einen weit günstigeren Verlauf und läßt den Patienten, wie oben schon gesagt wurde, ein ziemlich hohes Alter erreichen, wenn er nämlich seine Lebensweise *darnach* einrichtet. Hier sind die Anfälle von Ablagerung des Krankheitsproductes durch lange Zwischenräume, deren Dauer viele Jahre und selbst Jahrzehnte betragen kann, von einander getrennt. Während dieser freien Zwischenräume kann sich der Kranke, trotzdem daß in seinen Lungen die Schwindsucht haust, doch scheinbar ganz wohl befinden oder nur geringe Beschwerden haben, aber freilich auch durch Kurzathmigkeit, Husten und Auswurf belästigt werden. In manchen Fällen geht die Lungentuberkulose, nachdem sie eine oder einige Ablagerungen gemacht hatte, vollständig ein und der Kranke kann als geheilt betrachtet werden, wenn auch das erkrankte Lungenstück verloren (verhärtet oder zerfressen) ist. Weit häufiger kommt es aber vor, daß sich während einer neuen Ablagerung (eines Nachschubes), die jedoch erst im spätern Alter stattzufinden braucht, der Tod einfindet.

Von den *Krankheitserscheinungen*, welche die Lungenschwindsucht begleiten, können die zum Erkennen der Krankheit unentbehrlichen nur vom Arzte, und zwar blos mit Hülfe der sogenannten physikalischen Untersuchungsmethode (durch Besichtigung, Befühlen, Beklopfen, und Behorchen der Brust) wahrgenommen werden. Alle übrigen Symptome, welche der Patient wahrnimmt, wie Husten, Auswurf, Blutspucken, Kurzathmigkeit u. s. f., lassen noch lange nicht die Lungenschwindsucht mit Sicherheit erkennen. Jedoch ist Jedem, der die genannten Krankheitserscheinungen an sich bemerkt, auch wenn dieselben nicht von Lungenschwindsucht herrühren, anzurathen, die folgenden diätetischen Regeln zu beobachten. Denn von einer *Behandlung mit Arzneimitteln*, welche etwa der im Gange befindlichen Ablagerung von Schwindsuchtsmasse Einhalt thun oder eine neue Ablagerung sicher verhüten könnte, davon ist zur Zeit keine Rede, obschon in den medicinischen Büchern Hunderte von Mitteln, die bei der Lungenschwindsucht gute Dienste thun sollen, aufgezählt werden. Beliebt

sind bei den Aerzten: Leberthran, Selterwasser mit Milch, Molken, Emser und Obersalzbrunner Wasser, Egersalzquelle, Lippspringe und Soden, isländisches und Caraghenmoos. Der Laie bezahlt mit schwerem Gelde einige unnütze und ganz billige Kräuter (wie die Liebert'schen und den hamburger Trank), die Revalenta (Wickenmehl) und einige andere Schwindeleien, oder er sucht Hülfe durch Hundefett, Heringsmilch u. dgl. Nicht genug zu warnen ist auch vor den sogen. Naturärzten mit ihren naßkalten Einwickelungen.

Das diätetische Verhalten bei Verdacht auf Lungentuberkulose verlangt: ruhiges und tiefes Athmen einer stets reinen und warmen Luft, Vermeidung von Blutanhäufung in der Lunge, körperliche und geschlechtliche, geistige und gemüthliche Ruhe (Schlaf), nahrhafte (besonders thierische) Kost mit der gehörigen Menge von Wasser, Fett und Salz. — Jeder hustende Kranke, der fiebert (Frösteln oder Frost, besonders gegen Abend fühlt, schneller athmet, zeitweilig von Hitze überlaufen wird, sehr schnellen Puls hat), muß die alleräußerste Ruhe beobachten; nicht einmal aufsitzen oder gar in der Stube herumgehen darf er, und sogenannte stärkende Sachen, wie Wein und Bier, sind ja zu vermeiden. Erst wenn der Puls wieder langsamer (bis gegen 70—80 Schläge) geworden ist, darf er sich im Essen, Trinken und Bewegen wieder allmählich etwas erlauben. — Was die einzuathmende Luft betrifft, so muß diese stets rein (frei von Staub, Rauch, Tabaksqualm, schädlichen Gasen), trocken und warm sein (am liebsten von + 14—16° R.), und dies ebensowohl bei Nacht wie bei Tag. Vorzüglich schädlich ist der schnelle Wechsel zwischen warmer und kalter Luft, sowie das Sprechen beim Gehen gegen scharfen Nord- und Ostwind und beim Bergsteigen. Die Wohnung, besonders das Schlafzimmer, sei trocken, sonnig und wohl gelüftet; auch scheint der Aufenthalt in freier, aber warmer und reiner, besonders Waldluft, von großem Vortheile zu sein. Während der kälteren, rauheren und stürmischen Jahreszeit thut der Kranke am besten, ganz in der gleichförmigen Temperatur (von + 14—16° R.) des Zimmers (in welchem grüne Pflanzen aufgestellt sind), zu verbleiben oder beim Ausgehen sich stets des Respirators (s. S. 529) zu bedienen. Es ist ganz verkehrt, weil schädlich, wenn Brustkranke bei Milch oder Molkenkuren, sowie in Bädern, ganz in der Frühe die kalte Morgenluft einathmen, anstatt so lange im Bett zu bleiben, bis die Luft gehörig erwärmt ist. Wer es kann, der siedele, aber so zeitig und so lange als möglich, in ein mildes südliches Klima über, wo bei Tag und Nacht die Luft gleichmäßig warm ist, wie Malaga, Malta, Algier, Kairo, Madeira u. s. w.; nur darf er dort kein Heimweh bekommen und muß auch noch (da die warme Luft allein nicht heilt) die angegebenen Regeln streng beobachten, wenn er gesunden will. — Auf die Art des Athmens ist ebenfalls einiger Werth zu legen. Man athme nämlich öfter täglich tief ein und aus; jedoch geschehe dies nicht zu gewaltsam, weil es sonst zur Zerreißung einzelner kleiner Blutgefäßchen und zum Blutspucken kommen könnte. Auch ist das Beengen der Lunge durch Zusammenpressen des Brustkastens (durch Kleidungsstücke, anhaltendes Sitzen mit gebeugtem Oberkörper) zu vermeiden, wohl aber nach Ausdehnung des Brustkastens und der Lunge zu streben, und hierzu dienen passende Turnübungen (mit den Armen, lautes Vorlesen, Declamiren und Singen oder Blasen eines In-

strumentes, **auch** läßt sich dies dadurch bewerkstelligen, daß man nach tiefem **Einathmen langsam** durch ein feines Röhrchen ausathmet. Alle diese **Ausdehnungsversuche** müssen aber mit großer Vorsicht und Einschränkung geschehen **und niemals** wenn der Kranke fiebert. — Der widernatürlichen **Anhäufung von Blut in den Lungengefäßen** läßt sich dadurch **entgehen, daß** man Alles sorgfältig vermeidet, was Herzklopfen und sehr **beschleunigtes** Athmen macht, daß man sich vor erhitzenden Anstrengungen und **katarrherzeugenden** Erkältungen (besonders der Füße und des Rückens) durch **Flanell** und Wolle schützt, und daß man stärkere Erschütterungen des **Brustkastens** zu verhüten sucht. — In Betreff der **Ruhe** ist zu **erwähnen, daß** jedes körperliche und geistige Thätigsein Brustkranker nur ganz **mäßig** geschehen muß und daß Excesse in dieser, sowie in gemüthlicher und geschlechtlicher Hinsicht, großen Nachtheil bringen. — **Thierische Nahrung,** aber mit ziemlichem **Fett-** und **Salzgehalte** scheint am meisten **zuzusagen**; obenan steht natürlich die Milch. Von **Getränken** entschlage **man** sich aller, welche Herzklopfen und Hitze erzeugen. — Fängt ein **Brustkranker** wieder an, fleischiger zu werden und wohler auszusehen, dann **kann** er zwar an allmähliches Abhärten seines Körpers (durch kalte **Bäder, Turnen**, leichtere Kleidung) denken, darf dies aber doch immer nur mäßig **treiben**. — Uebrigens thut es allen Brustkranken gut, während des **Sommers** einige Zeit in eine gemüthliche, gegen Nord- und Ostwind geschützte Gegend zu ziehen und neben Ruhe noch Milch und Luft zu genießen. In ein Bad, wo man nur abgemagerte, hohläugige Brustkranke sieht und außerdem doch blos ein schwaches Salzwasser trinkt (wie in Ems und Salzbrunnen), würde Verfasser niemals einen Schwindsuchtscandidaten schicken. Nach dem Süden einen **fiebernden** Brustkranken, wohl gar allein, zu schicken, hält Verf. für Verbrechen. — Gute Luft und gute Nahrung sind bei einem Schwindsüchtigen zur Aufbesserung seiner Constitution die Hauptheilmittel. **Die Aufgabe des Arztes ist es aber bei einem Kranken mit schwindsüchtigem Lungenstücke einen Nachschub in die noch gesunde Lunge zu verhüten; nicht aber das kranke Lungenstück heilen zu wollen, was gar nicht möglich ist.**

2) Keuchhusten.

Eine verständige und gewissenhafte Mutter, wenn sie **merkt, daß ihr Kind hüstelt und hustet, behält es sofort zu Hause und zwar in gleichmäßig warmer reiner Luft**, die aber nicht blos am Tage, sondern auch bei Nacht warm und rein sein muß. Thut sie das, zumal zu einer Zeit, wo der Keuchhusten herrscht, so bekommt das Kind den **Keuchhusten** in den seltensten Fällen, eine Hustekrankheit, bei welcher die Aerzte aller Schulen sehr wenig wissen und noch weniger können, und die eigentlich bei Jung und Alt den Glauben an die Heilkraft des Arztes und der Arzneien recht tüchtig erschüttern sollte.

Der *Keuch- oder Stickhusten* befällt, in der Regel nur einmal im Leben, besonders Kinder zwischen dem zweiten und achten Lebensjahre, doch auch Säuglinge und Zehn- bis Zwölfjährige; Mädchen und Schwächlinge werden in größerer Anzahl davon ergriffen, als Knaben und kräftige Kinder. Auch bei Erwachsenen hat man bisweilen Keuchhusten beobachtet. Nicht selten wird eine so große Anzahl von Kindern eines Ortes von dieser Krankheit heimgesucht, zumal im Frühling und am Ende des Winters, daß man von Keuchhusten-Epidemien spricht, die wahrscheinlich (wie die nicht selten gleichzeitig herrschende Grippe- und Masern-Epidemie) bestimmten, zur Zeit noch unbekannten Luftverhältnissen ihren Ursprung verdanken. Es soll dieser Husten auch anstecken, wird behauptet, und dann sechs Tage nach der Ansteckung zum Vorschein kommen. Ist dies der Fall, dann kann die Ansteckung aber nur in nächster Nähe geschehen. Es werden allerdings manchmal Ammen und Kindermädchen, deren Pfleglinge an Keuchhusten leiden, von einem ähnlichen Husten befallen. Doch dürfte sehr oft auch ein keuchender Husten bei Kindern, die viel mit Keuchhustenkranken umgehen, auf Nachahmung beruhen. Jedenfalls ist es gut, *gesunde Kinder von solchen Kranken fern zu halten.*

Das *Eigenthümliche* bei dieser Krankheit sind die periodisch wiederkehrenden durch freie Zwischenräume getrennten *krampfhaften Hustenanfälle*, von denen ein jeder mit einem langen, keuchenden Einathmen beginnt, worauf fünf, sechs oder noch mehrere kurz und gellend abgestoßene Aushustnngen so schnell hintereinander folgen, daß kein Einathmen dazwischen mehr möglich ist. Erst am Ende der Hustenstöße tritt das Einathmen als ein langgedehntes, keuchend-schallendes Stöhnen oder schrillendes Pfeifen wieder ein. Mehrere solcher eigenthümlicher Ein- und Ausathmungen bilden jeden einzelnen, 1½ bis 2 Minuten andauernden Keuchhustenanfall; sie können so schnell hinter einander folgen, daß das Kind förmlich stecken bleibt d. h. außer Athem kommt und dem Ersticken nahe ist. Die hierdurch bedingte Störung des Athmens und Blutlaufs (besonders durch die Lungen) giebt sich am Aeußern des vom Anfalle ergriffenen Kindes, welches sich gewöhnlich aufrichtet und ängstlich an einen festen Gegenstand anklammert, dadurch zu erkennen, daß das Gesicht bläulichroth oder blau wird (daher auch *blauer Husten*), die gerötheten Augen (sogar mit Blut unterlaufen) thränen und vortreten, die bläuliche Zunge aus dem Munde hervorgestreckt ist, Hände und Füße kalt werden, sogar Gesichtszuckungen und allgemeinere Krämpfe eintreten. Sehr oft kommt es auch zum Erbrechen (zähen Schleimes und des Genossenen), bisweilen zu Blutungen aus Mund und Nase, sowie zu unwillkürlicher Harn- und Stuhlentleerung, sogar zu Bruchschäden. Nach Beendigung des Anfalles, der entweder ganz von selbst eintrat, oder durch Gemüthsbewegung, Aerger, Schreck, Weinen oder Lachen, Essen, kalte und unreine Luft, starke Körperbewegung veranlaßt wurde, ist das Kind kurze Zeit lang noch etwas erschöpft und schwitzt, kehrt aber, scheinbar ganz wohl, bald wieder zu seinem Spiele zurück oder verlangt nach Speise und Trank. Nur wenn sich die Anfälle (deren Anzahl anfangs gering, später in 24 Stunden bis auf 40 steigern kann) zu schnell aufeinander folgen, bleibt das Kind auch in der Zwischenzeit leidend, erschöpft, bleich und klagt über Brust- und Kopfschmerzen.

Mit den beschriebenen krampfhaften Hustenanfällen beginnt und endet nun aber die ganze Krankheit nicht, sondern vor Eintritt und nach dem Verschwinden dieser Anfälle zeigen sich noch andere Krankheitserscheinungen. Beim Beginne der ganzen Keuchhusten-Erscheinungen sind nämlich nur die Symptome eines mit Fieber verbundenen Schnupfens und Lungenkatarrhs (Verstopfung der Nase, häufiges Niesen, geröthete Augen, trockner

Husten) vorhanden und dieser **erste Zeitraum**, den die Aerzte auch den **katarrhalischen** nennen, kann Tage und Wochen andauern. Auf ihn folgt erst, und zwar mit Nachlaß und Aufhören des Fiebers, der **krampfhafte Zeitraum**, dessen Dauer sehr unbestimmt und nicht unter drei bis vier Wochen, sogar erst nach Monaten beendigt ist. Er schließt jene eigenthümlichen Hustenanfälle in sich, die in den ersten vierzehn Tagen immer heftiger und häufiger werden, dann längere Zeit in derselben Weise fortbestehen und endlich ganz allmählich (selten plötzlich) an Heftigkeit und Häufigkeit abnehmen. Jetzt tritt nun die dritte, sogen. **kritische oder Schleim-Periode** ein, in welcher der Husten seinen eigenthümlichen krampfhaften Charakter verliert, weniger quälend, mehr feucht und lösend wird und einen reichlichen weißlichen oder grüngelblichen Schleim aus der Lunge herausbefördert, der aber von vielen Kindern sofort verschluckt wird. Diese Periode hält ebenfalls noch einige Wochen an und geht nur allmählich in volle Genesung über, wenn sich nämlich nicht anderweite Krankheiten durch den Keuchhusten entwickelten.

Die Keuchhusten-Krankheit, die bisweilen auch einen friesel- oder röthelartigen Hautausschlag mit sich führt, geht in den allermeisten Fällen in vollständige Genesung aus, selten endet sie mit Tod und äußerst selten im Anfalle durch Erstickung; nicht selten legt sie aber den Grund zu Nachkrankheiten, zumal wenn sie lange andauerte und sehr heftig auftrat.

Zur **Vermeidung** des Keuchhustens sind von den Kindern, zumal während des Herrschens einer Keuchhustenepidemie, alle Veranlassungen zu Katarrhen (ganz besonders schneller Wechsel zwischen Warm und Kalt und überhaupt kalte, rauhe, unreine Luft, sowie Erhitzung und Erkältung) zu meiden. Sodann sind sie von andern an Keuchhusten Leidenden möglichst fern zu halten, denn, wie es scheint, holen sich die meisten Kinder den Keuchhusten in der Schule, auf Spielplätzen und in Kindergesellschaften. Kinder mit diesem Husten sollen überhaupt gar nicht in der Schule zugelassen werden. Die geringsten Anfälle von Katarrh sind sodann auf's Sorgsamste zu überwachen und das Kind sofort in gleichförmig warmer reiner Luft bei Tag und bei Nacht, in der Stube und zwar in möglichster Ruhe (nicht herumtollend) zu halten. Bei Fieberspuren bleibe das Kind im Bette. Die Diät sei mild, namentlich Milchdiät, Ei und Fleischkost.

Im eigentlichen Krampfhusten-Zeitraume ist eine arzneiliche Behandlung in der Regel ganz überflüssig, weil unwirksam. Es soll allerdings manchmal ein Brechmittel, beim ersten deutlichen Auftreten des krampfhaften Charakters dargereicht, die weitere Entwickelung der Krankheit gehemmt haben, doch ist hierbei große Vorsicht nöthig. **Wichtig ist dagegen die psychische Behandlung des kranken Kindes durch Zerstreuung, durch Abhaltung von Gemüthsbewegungen und durch Ermahnung zur Unterdrückung und Abkürzung des Hustenkitzels, da bekanntlich Reflexerscheinungen durch festen Willen beeinflußt werden können.** Ueberhaupt müssen alle jene Anlässe, welche den Husten erregen können, nach Möglichkeit vermieden werden. — Im Anfalle ist das Kind sofort in die Höhe zu richten und nach vorn übergebeugt zu halten; den zähen Schleim entferne man mit dem Finger aus dem Munde. Heftige Anfälle werden durch warme Breiumschläge auf die Brust und durch Einathmen von warmen Wasserdämpfen gemildert. Bei längerem Steckenbleiben des Kindes hilft das Bespritzen mit kaltem Wasser; bei Gefahr von Erstickung muß noch gebürstet und Ammoniak eingerieben werden. — Auch in diesem Zeitraume ist eine reine, gleichmäßig warme Luft zum Einathmen unentbehrlich, ebenso aber auch eine kräftige, aber milde Diät (Milch, Fleisch, Ei) und von Zeit zu Zeit ein warmes Bad. Bei der Hannon'schen kräftigenden Fleischdiät sollen die Keuchhustenanfälle sehr bald (spätestens in 14 Tagen) verschwinden. Die Vorschrift zu dieser Kur ist: man reiche am Morgen gebratenes Fleisch mit trockenem oder geröstetem Brode, sowie

etwas reinen Madeira oder Portwein; gegen Mittag Zwieback mit eben solchem Wein; um 4 oder 5 Uhr Nachmittags eine starke Bouillon, gebratenes Fleisch, geröstetes Brod und abermals Wein; am Abend gar keine Nahrung, außer beim Niederlegen nochmals Wein; in der Nacht höchstens Wasser. Diese Behandlungsweise, welche jeden Genuß von Milch, Gemüse, Suppen und mehligen Speisen, sowie aller Arzneien auf das Entschiedenste ausschließt, bedarf nach dem Alter und den Kräften des Kindes nur geringer Modificationen. Sie soll in ihrem Erfolge um so glänzender sein, je frühzeitiger sie (in der Krampfperiode nämlich) in Anwendung kommt und je weniger vorher medicinirt wird.

Bleibt der Krampfhusten unverändert und will gar nicht weichen, dann ist nur noch vom Wechsel der Wohnung und des Wohnorts, besonders vom Aufenthalte in warmer und reiner Land- und Bergluft, Hülfe zu erwarten. — Nach Beendigung der Krankheit müssen aber immer noch eine Zeit lang die genannten Veranlassungen zur Erregung des Hustens gemieden werden; beim zu frühen Ausgehen kehrt die Krankheit leicht wieder.

3) **Croup** oder **häutige Bräune.**

Die mit Recht gefürchtetste von allen Kinderkrankheiten ist „der Croup oder die häutige Bräune“, denn es sterben die allermeisten der davon befallenen Kinder. Stirbt ein Kind, welches vom Croup heimgesucht sein soll, nicht, so hat es in der Regel nicht am Croup gelitten. Ich würde rathen, in solchen Fällen nur dann an die Existenz dieser Krankheit zu glauben, wenn man das Product derselben, nämlich: hautähnliche oder röhrenförmige Gerinnsel (von Faserstoff), aushusten sieht. Glücklicherweise kommt nun aber der Croup gar nicht so häufig vor, als man annimmt, und da die Krankheitserscheinungen bei demselben (zumal bei Beginn des Leidens) durchaus nicht so charakteristisch sind, daß man stets mit Sicherheit dieses Uebel erkennen kann, im Gegentheil noch manche andere und weniger gefährliche Krankheiten im Athmungsapparate croupähnliche Erscheinungen veranlassen können, so braucht man sich nicht zu wundern, daß Aerzte (sogar Homöopathen mit ihren Nichtsen) so viele häutige Bräunen kurirt haben wollen. Es war eben keine.

Der Croup befällt am häufigsten Kinder (im Ganzen mehr Knaben als Mädchen) vorwiegend vom zweiten bis fünften Lebensjahre, seltener im sechsten bis zehnten Jahre. Die gewöhnlichste Veranlassung dazu ist das Einathmen einer kalten rauhen (Nord- oder Ost-) Luft, besonders der schnelle Wechsel zwischen Warm und Kalt, sowie gleichzeitiges lebhaftes Schreien und Laufen in der Kälte. Ansteckend, wenn auch bisweilen epidemisch auftretend,

dürfte der Croup wohl nicht sein. Neigung zur Wiederkehr hinterläßt er durchaus nicht; nur in äußerst seltenen Fällen ist ein und dasselbe Kind wiederholt vom Croup heimgesucht worden. Sein Verlauf dauert gewöhnlich 3 bis 8 Tage, in seltenen Fällen 10 bis 12 Tage.

Das Wesen der häutigen Bräune besteht darin, daß in Folge einer heftigen Entzündung der den Kehlkopf und die Luftröhre auskleidenden und zur Zeit der Krankheit bedeutend geschwollenen Schleimhaut, im Kanale dieser Organe, durch welche ja die Luft in die Lungen strömen muß, eine faserstoffreiche Ausschwitzung stattfindet, aus welcher sich sehr schnell hautähnliche oder röhrenförmige Gerinnsel (aus Faserstoff) bilden, die diesen Kanal verengern oder wohl auch ganz verstopfen und dann, durch Verhinderung des Luftzutrittes zu den Lungen, ebenso eine Erstickung veranlassen, wie dies auch eine Zusammenschnürung der Kehle thun würde. Diese verstopfenden Gerinnsel in den obern Luftwegen sind also das Charakteristische der Krankheit, die schnelle Entfernung und das Verhüten einer Neubildung derselben ist aber die Aufgabe des Arztes bei diesem Uebel. Nur wenn solche Gerinnsel bei einem Kinde ausgehustet werden, kann man den Croup mit Sicherheit als vorhanden ansehen. Aerzte, die sich rühmen, einen Croup schon vor dieser Gerinnselbildung curirt zu haben, sind schlaue oder unwissenschaftliche Renommisten.

Der Croup beginnt wohl stets mit geringeren, einige Tage dauernden Krankheitserscheinungen, die einem leichten Katarrh des obersten Theiles des Athmungsapparates angehören und in Schnupfen, Niesen, Hüsteln, Heiserkeit, leichten Schlingbeschwerden bestehen, verbunden oft mit leichten Fieberbewegungen, unruhigem Schlafe, mürrischer Stimmung. Es sind diese Erscheinungen oft so gering, daß sie bei einiger Unachtsamkeit leicht übersehen werden, so daß es dann scheint, als ob der Croup ganz plötzlich in seiner Heftigkeit beginne. Sehr oft steigern sich aber jene leichten Katarrh-Erscheinungen zu heftigen Entzündungssymptomen mit starkem Fieber und brennender Haut; die Gegend des Kehlkopfes zeigt sich schmerzhaft und schwillt etwas an, ebenso auch die Halsdrüsen; das Athmen wird schneller, der Husten häufiger, die Stimme heiser und rauher, das Schlingen schmerzhafter. Gewöhnlich tritt nun in den ersten Stunden der Nacht der erste sogenannte „Croupanfall“ ein: das Kind schreckt plötzlich in größter Unruhe unter den Zeichen heftiger Athemnoth auf und macht tiefe pfeifende Athemzüge, die von kurzem, trockenem, rauhem, klanglosem, grobbellendem Husten („Crouphusten“) unterbrochen werden. In späterer Zeit und bei höheren Graden der Krankheit, wo die Athemnoth ihre höchste Höhe erreicht, sucht das Kind unter lauten pfeifenden und langgezogenen Athemzügen mit zurückgeworfenem Kopfe, Schweiß auf der Stirn, hervortretenden Augen, bläulichem, gedunsenem, ängstlichem Gesichte und geschwollenen Halsadern, gewaltsam und krampfhaft die nöthige Luft einzuziehen und greift dabei mit den Händen an den Hals, als ob es die Erstickung abwenden oder aus dem Halse etwas herausreißen wolle. Mitunter geschieht es auch, daß das Kind in einem solchen Anfalle erstickt. Meist aber läßt der Anfall nach einigen Minuten nach, das Kind sinkt ermattend zurück,

schläft wieder anscheinend ruhig weiter oder würgt hustend eine geringe Menge eines zähen citerigen Schleimes mit hautähnlichen Fetzen aus. Solche Croupanfälle wiederholen sich in ganz unbestimmten Zeiträumen, oft mehrmals in derselben Nacht, manchmal aber erst nach tagelanger Pause, während welcher nur etwas heisere Stimme, rauher Husten und mäßiges Fieber bemerklich ist. Bisweilen springt die heisere, rauhe und tonlose Stimme in hohe Fisteltöne über, so daß sie dem Krähen junger Hühner ähnelt.

Stirbt das kranke Kind nicht in einem Croupanfalle an Erstickung, sondern schreitet die Krankheit noch weiter vorwärts, dann treten jene plötzlich erscheinenden Anfälle in den Hintergrund und machen einem Zustande bleibender Athemnoth Platz. Der Athem ist jetzt jagend, unregelmäßig, sägend und pfeifend, die Stimme klanglos, die Miene leidend, ängstlich und lufthungrig, die Lippen sind blau und die Gliedmaßen kühl, die Haut ist trocken oder mit klebrigem Schweiße bedeckt. Das in leichter Betäubung liegende und in der Erstickungsangst unruhig sich hin- und herwerfende Kind wirft öfters unter gewaltsamem Athemholen den Kopf zurück; die Brust wird dabei nur mit größter Anstrengung gehoben und die Kehle gewaltsam gegen das Brustbein gedrückt. Unter immer mehr und mehr zunehmender Athemnoth erstickt endlich das Kind, nachdem manchmal zuletzt noch allgemeine Convulsionen eintraten.

Von der allergrößten Wichtigkeit für das frühzeitige Erkennen des beginnenden Croup ist: die Schmerzhaftigkeit der Kehle (des Kehlkopfs und der Luftröhre) und der entzündliche Zustand des Rachens. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, daß in den meisten Fällen die Entzündung im Rachen (an und hinter den Mandeln) beginnt und von hier aus in den Kehlkopf hinabsteigt. Deshalb versäume man nie beim Husten eines Kindes mit Fieber und Heiserkeit, die Kehle zu befühlen und zu drücken, um zu wissen, ob sie schmerzhaft ist (was bei kleinen Kindern bisweilen nur aus ihrem Gebahren beim Drücken ersichtlich wird). Sodann unterlasse man es nie, den Gaumen und Rachen bei tiefniedergedrückter Zunge (oder mittels Zuhalten der Nasenlöcher) zu besichtigen. Finden sich die letztern Theile enzündet (stark geschwollen und geröthet) und mit weißlich-grauen Faserstoffgerinnseln bedeckt, dann suche der Arzt zweckmäßig den Uebergang der Entzündung in den Athmungsapparat durch Bestreichen der entzündeten Theile mit Höllenstein oder durch Bepinseln mit concentrirter Höllensteinlösung zu verhindern. Auch kann jetzt schon ein Brechmittel vorbauend wirken.

Geht die Krankheit in **Genesung** aus, dann nimmt das Fieber und die Athemnoth, sowie Husten und Heiserkeit allmählich ab, der Husten wird feucht und an die Stelle des trockenen und pfeifenden Athems tritt Schleimrasseln. Zuweilen werden dann die im Kehlkopfe und in der Luftröhre

befindlichen (Faserstoff-) Gerinnsel in röhrigen und fetzigen Stücken ausgeworfen, nicht selten aber auch von den Kindern sofort verschluckt, wenn sie aus jenen Athmungswegen in die Mundhöhle ausgestoßen wurden. Doch ist die Entfernung der Gerinnsel aus den Luftwegen keineswegs zur Heilung durchaus erforderlich, ebensowenig wie die Ausstoßung derselben eine Garantie der Heilung giebt. Es können jene festen Gerinnsel nämlich zerfließen und dann noch innerhalb der Luftwege weggesogen werden; die ausgeworfenen können sich aber durch neugebildete ersetzen. Mitunter bleibt auch nach Heilung des Croup noch längere oder kürzere Zeit die Stimme etwas rauh und heiser.

Was die **Behandlung** des Croup betrifft, so kann diese nur von einem wissenschaftlich gebildeten Arzte richtig geleitet werden. Höchstens könnten die Angehörigen eines croupkranken Kindes durch öfteres Brechenlassen desselben (mit Hülfe von Brechwein oder besser noch durch Kitzeln des Rachens mit einem Federbarte) die Gefahr verringern. Auch mögen dieselben durch Herstellung einer feuchtwarmen Luft im Krankenzimmer (durch Verdampfen kochenden Wassers), sowie durch warme Umschläge (Breiumschläge, Schwämme in heißes Wasser getaucht) auf den Hals des Kindes, das Zerweichen der Gerinnsel in den Luftwegen zu unterstützen suchen; sodann ist dem Kinde öfters eine geringe Menge eines lauwarmen Getränkes und reizlose, flüssige Nahrung, am besten warme Milch, darzureichen. Von allen Behandlungsarten verdient übrigens die zweckmäßige Verbindung und Abwechselung der Brechmittel mit den örtlichen Aetzungen der Rachen- und Kehlkopfsschleimhaut mittels Höllenstein das meiste Vertrauen, denn sie hat am häufigsten noch geholfen. Man will auch bei verzweifelten Fällen von kalten Uebergießungen des Kopfes, Nackens und Rückens gute Erfolge gesehen haben, indem dadurch das Husten (reflectorisch) verstärkt und häutige (Croup-) Massen kräftiger ausgeworfen werden. — Das letzte und oft nur einzig noch Erfolg versprechende Mittel, aber in manchen Fällen ein ganz vortreffliches, weil lebenrettendes Mittel, ist der **Luftröhrenschnitt**. Freilich muß derselbe zum richtigen Zeitpunkte, nicht zu spät, nicht beim schon sterbenden Kinde gemacht werden, wie dies früher gewöhnlich geschah, weshalb auch diese Operation einige Zeit als nutzlos in Mißcredit gekommen war. Aber ganz mit Unrecht; **Roser** erzielte damit in 13 Fällen 6 Mal und **Passavant** unter 9 Fällen 4 Mal Heilung. **Trousseau** hat unter 222 Fällen 125 Mal Rettung vom Tode durch diese Operation gesehen. Jedenfalls ist es die Pflicht jedes gewissenhaften Arztes, auch wenn er zu spät herbeigerufen wird, doch noch den Luftröhrenschnitt als das möglicherweise noch einzig rettende Mittel ohne Verzug vorzunehmen. Wenn in einem homöopathischen Arzneischatze gesagt wird, daß durch die famose Luftröhrenschneiderei, welche die Verlegenheit der alten Schule neuerdings ersonnen hat, nicht weniger sterben, als sonst, so beweist dies nur, wie wenig ein Homöopath von der Wissenschaft weiß.

Die **Genesungsperiode** bei einem Croupkranken verlangt sorgfältige Schonung. Vorzüglich behüte man denselben längere Zeit vor Einathmungen kalter Luft, vor Schreien und Singen; man lasse Hals und Füße warm halten, später jedoch nach und nach den Hals durch Entblößungen und kalte Waschungen gegen Kälte unempfindlicher

machen (abhärten). Reizende Nahrungsmittel dürfen natürlich nicht gereicht werden.

Schließlich warne ich noch vor der Homöopathie beim Croup. Denn Brechen, was bei dieser Krankheit doch ganz unentbehrlich ist, können die Homöopathen durch ihre Arzneigaben (Richse) natürlich ebensowenig erzielen, wie überhaupt einen reellen Effect.

b. Heiserkeits-Krankheiten.

Heiserkeit ist, ebenso wie eine rauhe, belegte und klanglose Stimme, das Zeichen einer Kehlkopfsaffection und in der Regel mit Husten verbunden. Dieser Kehlkopfshusten wiederholt sich des lebhaften Hustenkitzels wegen verhältnißmäßig häufiger als der Husten, dessen Ursache tiefer unten in den Luftwegen ihren Sitz hat. Er ist kurz, von ungewöhnlich hohem oder tiefem Tone und mit auffallendem (bellendem, grobem, krähendem, pfeifendem, zischendem) Klange, bei großer Heiserkeit ganz gedämpft. Er fördert gewöhnlich nur ganz kleine Klümpchen eines gleichförmigen, dicklichen, graulichen oder eiterigen Auswurfs heraus; manchmal ist er trocken. Nicht selten besteht neben dem Kehlkopfshusten mit Heiserkeit auch noch: Schmerz, Brennen, Kratzen, Spannen an und in der Kehle, große Trockenheit des Halses, Schling- und Athmungsbeschwerde, pfeifendes oder rasselndes Athmen, Anschwellung der Halsdrüsen, Neigung zum Sich-Verkotzen und Brechen.

Die Ursache der Heiserkeit und des Kehlkopfhustens ist in den allermeisten Fällen ein nach Erkältung entstandener acuter Kehlkopfs-Katarrh, der bei dem richtigen diätetischen Verfahren in kurzer Zeit ganz von selbst vergeht. Doch könnte auch eine heftigere Entzündung (bei Kindern der Croup), sowie ein Verschwärungsproceß die Schuld tragen. Ganz mit Unrecht wird von den meisten Kehlkopfs-Kranken die Hals-, Kehlkopfs- oder Luftröhren-Schwindsucht gefürchtet; diese kommt für sich allein gar nicht vor, sondern tritt nur erst ganz zuletzt bei der Lungenschwindsucht auf. — Bei längerer Heiserkeit muß durchaus eine genaue innere Untersuchung des Halses von Seiten des Arztes (mit dem Kehlkopfsspiegel) vorgenommen werden, weil gar nicht selten durch örtliche und allgemeine Arzneimittel heilbare Geschwüre (besonders syphilitische), die sich durchaus nicht selbst überlassen bleiben dürfen, die Ursache derselben sind, oder bisweilen auch Geschwülste (Polypen), welche entfernt werden können.

Um nun einen heisern Kehlkopf bei seinem Kranksein richtig behandeln zu können muß man bedenken, daß dieses Organ nicht blos das Sprechen und Singen vermittelt, sondern daß es auch der Pförtner und Wächter des Athmungsprocesses ist, indem es seine Lage hinter und unter der Mund- und Nasenhöhle am obersten Ende der Luftröhre so einnimmt, daß alle Luft, welche in die Lungen hineintritt und aus denselben herauskommt, durch dasselbe hindurchströmen muß. Außerdem ist es aber hinter und unter der Zunge auch so gelegen, daß Alles, was wir verschlucken ebenso über den die Eingangsöffnung der Kehlkopfshöhle schließenden und so vor dem Eintritte fremder Stoffe schützenden Deckel (d. i. der Kehldeckel, die Epiglottis) hinweg, sowie an der hintern Kehlkopfswand hinab rutschen muß. Da nun ganz dieselbe Haut, welche die Mundhöhle auskleidet, sich ununterbrochen auch in die Kehlkopfshöhle hineinzieht, so pflanzen sich sehr leicht und sehr gern Krankheits- und Reizungszustände von dem Schling- auf das Singorgan fort.

Es würde sonach bei Krankheiten des Kehlkopfs ebenso auf die Thätigkeit desselben, wie auf die Luft, welche wir einathmen, und auf das, was wir an Speise und Trank genießen, Rücksicht genommen werden müssen. Die Mode aber, bei Kehlkopfsleiden außen am Halse alle nur möglichen Arten von Torturen (in Gestalt von Pockensalbe, Senfteig, spanischer Fliege, Seidelbast, Haarseil zc.) anzulegen, gehört zum Curirschlendrian, der noch niemals etwas genützt hat. Ebenso ist das ängstliche Warmhalten des Halses ganz unnütz, und auch von den Prießnitz'schen Kaltwasserumschlägen läßt sich nicht viel Vortheilhaftes sagen.

Bei Heiserkeit sind hiernach die folgenden diätetischen Regeln zu beobachten. 1) Die größte Ruhe verlangt das afficirte Stimmorgan, wenn es gesunden soll. Deshalb muß der Heisere so wenig als nur möglich und ja nicht etwa mit Anstrengung, sondern ganz leise sprechen. Singen beim Heisersein kann recht leicht die Stimme für immer ruiniren, und lautes Sprechen oder Streiten beim kalten Biere in rauchigem Lokale hat schon Manchen mit leichter Heiserkeit eine lebenslange Rauheit der Sprache zugezogen. Ja sogar das heftige Räuspern und Husten muß der Heisere soviel er nur immer kann, zu bekämpfen suchen, weil beim Husten die Luft mit großer Gewalt durch die verengerte Stimmritze getrieben wird und so eine starke Reibung an den afficirten Stimmbändern stattfindet. — 2) Gleichmäßig warme und reine Luft zum Athmen, aber ebenso bei Nacht wie bei Tage, ist ebenfalls ein Haupterforderniß zur Heilung der Heiserkeit. Kalte, rauhe und trockene Luft, zumal im Winter bei Ost- und Nordwind oder wenn der Heisere gar vorher warme Luft eingeathmet hatte, ist die größte Schädlichkeit für einen kranken Kehlkopf. Deshalb muß der Heisere im Winter im geheizten Zimmer schlafen und, müßte er durchaus in's kalte Freie hinaus, dann jedenfalls durch die Nase statt mit dem Munde athmen und vor diesen einen Respirator oder Tuch vorbinden. — Rein, d. h. frei von Staub jeder Art, Tabaksrauch, scharfen Dämpfen, reizenden Gasarten, muß die Luft, in welcher ein Heiserer athmet, stets sein, da jede unreine, durch die Kehlkopfshöhle hindurchströmende Luft das Kehlkopfsleiden nicht nur unterhält, sondern fast immer noch steigert. — Bisweilen thut feuchtwarme (mit Wasserdämpfen geschwängerte)

Luft bei Heiserkeit sehr gute Dienste. — 3) Reizlose Speisen und Getränke sind deshalb vom Heiserkeitskranken zu genießen, weil diese, bei ihrem Uebergange über den Kehlkopf, auf dessen Leiden nicht störend einwirken, während dies reizende Stoffe (wie scharfe Gewürze, Spirituosen) zu thun vermögen. Zu diesen reizenden Stoffen, welche vermieden werden müssen, gehört aber auch die Kälte, und darum darf das Getränk immer nur verschlagen (abgeschreckt) genossen werden; am besten dient freilich warmer (nicht etwa heißer), schleimiger Trank; auch hat das Anfeuchten des Kehlkopfes mit rohem Ei oder Gummischleim sein Gutes. Selbst harte und trockene Nahrungsstoffe dürfen eigentlich beim kranken Kehlkopfe nicht vorbeipassiren, sondern müssen stets in der Mundhöhle ordentlich zerkaut und eingespeichelt werden, so daß man sie dann als weichen Brei verschluckt.

NB. Wer sein Stimmorgan zum Sprechen oder Singen sehr nöthig hat, sollte die angegebenen diätetischen Regeln (s. S. 582) nicht blos bei krankhaftem Zustande seines Kehlkopfs gehörig befolgen, sondern zum Theil auch zur Vermeidung von Kehlkopfsleiden beachten. Der Respirator ist für Solche vom größten Nutzen, ihnen kann vorzüglich der Uebergang aus warmer in kalte Luft, und zwar besonders dann, wenn der Kehlkopf durch Singen oder angestrengtes Sprechen erhitzt ist, sehr gefährlich werden; ebenso hat auch das Trinken kalter Flüssigkeit nach Kehlkopfsanstrengung seine Gefahren. Daß Staub und Rauch die Stimme belegen, ist bekannt. Auch geben nicht selten Erkältungen der äußern Haut, namentlich der Füße, des Halses und Nackens Veranlassung zu Heiserkeit (in Folge des Kehlkopfskatarrhs). Eine vorsichtige und allmähliche Gewöhnung des Halses und überhaupt der äußern Haut an kalte Luft und kaltes Wasser ist Jedem anzurathen, jedoch muß diese Gewöhnung ja recht vorsichtig und allmählich geschehen, wenn sie nicht anstatt Heil, Unheil anrichten soll.

c. Auswurfs- und Bluthusten-Krankheiten.

Das, was ein Hustekranker aushustet (der Auswurf), kann so verschiedenartig sein, von so verschiedenen Stellen der Athmungsapparates stammen und das Product so ganz verschiedener Krankheitsprocesse sein, daß der Laie gar nicht im Stande ist, daraus auf sein Leiden zu schließen. Er thut deshalb gut, wenn er nicht einen mit dem Untersuchen der Athmungsorgane vertrauten Arzt zu Rathe ziehen kann, alle die Regeln zu befolgen, welche beim Husten und der Lungentuberkulose (s. S. 838) angegeben wurden.

Bluthusten, Blutspucken, Blutsturz. Wird das Blut ausgehustet oder ausgeräuspert, so stammt dieses in der Regel aus den Luftwegen,

am häufigsten aus der Lunge; jedoch könnte es auch erst aus der Mund- und Nasenhöhle in die Athmungswerkzeuge herabgeflossen sein. Stets sind dabei größere oder kleinere Blutgefäße zerstört, so daß das Blut aus ihnen heraus in die Luftwege fließen kann. Dasselbe wird entweder noch flüssig oder in geronnenem Zustande, heller roth oder dunkel, mit Luft, Eiter oder andern Stoffen gemischt, in geringer Menge (als Blutstreifchen) oder in großer Masse (Lungen-Blutsturz), bisweilen nur ganz kurze Zeit, manchmal aber auch tage- und wochenlang ausgehustet. Zuweilen gehen der Blutung Brustschmerzen, Kitzeln und Wärmegefühl im Athmungsapparate, Herzklopfen, Athembeschwerde u. dgl. vorher. In den meisten Fällen wird der Patient, aber ganz unnöthiger Weise, durch den Blutauswurf in so großen Schreck versetzt, daß er sogar von Fieber, großer Nervenerregung, Ohnmachtsanwandlung und selbst Ohnmacht heimgesucht wird.

Die **Behandlung** des Bluthustens verlangt zunächst die äußerste Schonung der Athmungsorgane und Herabsetzung der Herzthätigkeit: daher Vermeidung des Sprechens, aller Erhitzungen und Gemüthsaufregungen, sowie aller hustenerzeugenden Einathmungen. Der Patient bleibe ganz ruhig (ohne sich zu ängstigen) im Bette und zwar in reiner kühler (nicht kalter) Luft und in einer mehr sitzenden als liegenden Stellung; alle beengenden Kleidungsstücke müssen abgelegt werden; es ist für Leibesöffnung zu sorgen und kaltes Getränk (Limonade, Wasser), sowie milde nicht heiße Speise zu genießen. Bisweilen scheinen warme Hand- und Fußbäder gute Dienste zu leisten. Zur Nachkur ist vor Allem zu empfehlen: die größte körperliche, geistige, geschlechtliche und gemüthliche Ruhe, eine milde, gut nährende Kost (Milch-, Buttermilch- oder Molkenkur), Vermeidung aller Gelegenheitsursachen, welche Herzklopfen veranlassen, und Schonung des Athmungsapparates (s. S. 528).

d. Brustkrampf- oder Asthma-Krankheiten.

Unter **Asthma**, **Brustklemme**, **Brustkrampf** (Ausdrücke, die nur eine Krankheitserscheinung, nicht eine Krankheit bezeichnen), versteht man eine Athemnoth (Lufthunger mit sehr beschwerlicher Kurz- und Schwerathmigkeit), die mit heftigen krampfhaften Athembewegungen verbunden ist und zeitweilig (periodisch) in längern oder kürzeren Anfällen (von Minuten, Stunden oder Tagen), meist plötzlich, auftritt. Es äußert sich der asthmatische Anfall durch heftiges Erstickungsgefühl des Patienten, der ängstlich nach Luft hascht, mit vorgebeugtem Körper und zurückgebeugtem Kopfe, sich mit den Händen anklammernd, athmet, wobei sich das ängstliche, verfallene, bleiche oder bläuliche Gesicht verzerrt und die Halsmuskeln anspannen. Das Athmen ist keuchend, mit zischendem, pfeifendem oder rasselndem Geräusch; die Haut kühl; in der Regel gesellt sich Husten und Auswurf (einer dicklichen Masse) hinzu.

Bei Kindern rührt das Asthma am häufigsten von einer krampfhaften Verengerung der Stimmritze (des Kehlkopfes) her, und diese ist bisweilen eine für sich allein bestehende, zur Zeit den Aerzten noch ganz unerklärliche Erscheinung, während sie manchmal auch bei anderen Hustekrankheiten, wie beim Croup oder Keuchhusten, auftritt, oder auch die Folge vom Eindringen fremder Körper in die Luftwege ist. — Beim Ausbleiben oder Steckenbleiben des Athems (wodurch sich das Asthma bei Kindern charakterisirt) richte man das Kind auf, bespritze Brust und Rücken mit kaltem Wasser, poche und reibe den Rücken, gebe ein Klystier von warmem Wasser und Essig, reibe und bürste Handteller und Fußsohle, stecke den Finger tief in die Mundhöhle und reize zum Husten und Brechen, wende Riech- und Niesmittel an und mache ein warmes Bad. Uebrigens beruhige man das Kind durch Zureden und sonst auf alle Weise.

Bei Erwachsenen ist das Asthma in der Regel eine Krankheitserscheinung, welche der widernatürlichen Erweiterung der Lungenbläschen (dem Lungen-Emphysem) zukommt. Doch begleitet dasselbe manchmal auch noch andere Lungenübel, sowie diese und jene Krampf- und Nervenkrankheit. Bei sehr fetten Personen, zumal solchen, welche die Spirituosen lieben, scheint Asthma von der Fettsucht des Herzens und Herzbeutels herzurühren und verlangt deshalb eine gegen die Fettsucht (s. S. 822) gerichtete Behandlung. Auch pflegt man nicht selten die Schwerathmigkeit (die Brustbeklemmung, den Lufthunger) bei Herzkranken, Lungenschwindsüchtigen, Buckligen, Bleichsüchtigen u. s. w. Asthma zu nennen. — Wo immer asthmatische Anfälle oder große Schwerathmigkeit auftreten, da kann nur die genaue physikalische Untersuchung Aufschluß über den Grund dieser Krankheitserscheinungen geben. Es ist ganz falsch, bei asthmatischen Beschwerden gleich an Brustwassersucht zu denken; es existirt dieselbe als Krankheit gar nicht (s. S. 822). — Um den Asthma-Anfall abzukürzen, versucht man nach dem Lösen aller beengenden Kleider: Anspritzen mit kaltem Wasser gegen Brust und Rücken, Kitzeln des Rachens (um Brechneigung oder Brechen zu erregen), Einathmen von frischer Luft, von Aether, Chloroform, warme Hand- und Fußbäder, Klystiere, Reibung des Rückens. Starker schwarzer Kaffee, wie Fruchteis sollen manchmal gute Dienste leisten.

Die **Lungen-Ausweitung**, der Lungendampf, das Lungen-Emphysem, welches in der Regel mit asthmatischen Anfällen, oder doch mit Kurz- oder Schwerathmigkeit, sowie mit hartnäckigem, meist trockenem Husten einhergeht und gar nicht selten mit anderen Brustleiden (besonders Schwindsucht) verwechselt wird, besteht in einer krankhaften Erweiterung der Luftbläschen, wobei die Lungen widernatürlich mit Luft überfüllt sind und an Elasticität so verloren haben (erschlafft sind), daß sie die Luft aus den Lungenbläschen nicht gehörig auszutreiben im Stande sind. Natürlich wird deshalb bei dieser Stagnation der alten Luft (bei diesem erschwerten und geringen Ausathmen) auch nicht genug neue Luft in die (noch mit Luft überfüllten)

Lungen eingezogen werden können, und sonach ist auch die Blutumwandlung (die Mauserung und Verjüngung des Blutes) innerhalb des Blutes erschwert und herabgesetzt (s. S. 243). Auch wird der Blutlauf vom rechten Herzen durch die Lungen in das linke Herz etwas behindert (durch die starke Spannung der Bläschenwände und den Druck auf die die Lungenbläschen umspinnenden Haarröhrchen) und deshalb die rechte Herzhälfte durch Blutüberfüllung größer und weiter. Daß nun das vergrößerte (und deshalb oft stark klopfende) Herz in der Magengrube klopft, hat seinen Grund darin, daß die in Folge des widernatürlichen Luftgehaltes vergrößerte linke Lunge das Herz von links mehr nach rechts gedrängt hat. Auch bedingt diese Lungenvergrößerung eine (faßartige) Auftreibung des ganzen Brustkastens (nebst einer Verkürzung des dicken Halses), sowie eine Verschiebung der Leber. Sehr viel hat nun aber der Unterleib mit seinen Organen bei dieser Krankheit zu leiden, und zwar wegen des behinderten Blutlaufs durch Herz und Lungen. Da nämlich das Unterleibsblut nicht flott genug in den rechten mit Blut überfüllten Vorhof des Herzens einströmen kann, so staut es sich in den Adern der Unterleibsorgane, besonders in der Pfortader (s. S. 239), also hauptsächlich in der Leber und Milz, sowie im Magen und Darmkanale, und erzeugt auf diese Weise die mannigfachsten Unterleibsbeschwerden (s. später), vorzugsweise Störungen in der Verdauung und Hämorrhoidalleiden. Ja, diese Beschwerden incommodiren den Kranken oft weit mehr, als das Lungenleiden, und veranlassen denselben, den begleitenden Husten den Namen eines „Magen- oder Unterleibs-Hustens“ zu geben.

Die Ursachen der Lungenerweiterung können sehr oft nicht ergründet werden; es scheinen besonders folgende zu sein: langwieriger Husten (besonders Keuchhusten), mühsames Athmen (bei Verengerung der Luftwege durch Verstopfung oder Compression) und heftige Lungenanstrengungen (beim Instrumentblasen, Singen, langem Sprechen, vielem und schnellem Laufen 2c.). Sonach dürfte im Allgemeinen sehr heftiges und erschwertes Ausathmen, ebenso wie sehr tiefes und starkes Einathmen mit längerem Zurückhalten der Luft in der Lunge den Grund zum Lungen-Emphysem legen. — So beschwerlich dieses Lungenleiden ist, so hat es doch auch seine guten Seiten. Weil nämlich dabei die Lunge blutärmer ist, so können in derselben auch nicht so leicht Blutüberfüllung mit ihren Folgen (Entzündung, Schwindsucht, Blutung) zu Stande kommen. — Heilbar ist das Emphysem zwar nicht, am allerwenigsten durch Arzneimittel, doch läßt es sich bei richtigem Verhalten oft lange und ziemlich gut ertragen.

Die Behandlung des Lungen-Emphysems sollte natürlich dahin

streben, die erweiterten Luftbläschen wieder zu verengern; da dies aber wohl niemals erreicht werden kann, so muß wenigstens das Austreiben der alten Luft aus den Lungen zu öfteren Malen des Tages wiederholt werden. Deshalb athme der Patient öfters recht kräftig **aus** (wohlverstanden **aus**, nicht **ein**), ja drücke sich selbst den Brustkasten mit den Händen tüchtig zusammen, oder lasse dies von einem Andern thun. Er versuche ferner eine vorübergehende Zusammenziehung der feinsten Luftwege durch Turnübungen (vorzugsweise mit den Armen), sowie durch Waschungen des Rückens und der Brust mit kaltem Wasser zu erzielen. Eine **Hauptregel für den Emphysematiker** ist sodann: Alles zu vermeiden, was Lungenkatarrhe (die das Uebel verschlimmern und asthmatische Anfälle hervorrufen) zu erzeugen im Stande ist; er meide also eine rauhe verdorbene Luft, Wind, Staub, Rauch, Erkältungen; er unterlasse Alles, was stärkeres Herzklopfen hervorruft, wie Körperanstrengungen, Klettern, Berg- und Treppensteigen, geistige und gemüthliche Ueberreizungen. Gegen die Unterleibsbeschwerden thut der reichliche Genuß warmen Wassers gute Dienste; übrigens ist der Stuhlgang stets in Ordnung zu halten, vieles Sitzen zu vermeiden und eine leichtverdauliche, nicht blähende Diät zu führen. Die **comprimirte (zusammengedrückte, verdichtete) Luft** thut manchem Emphysematiker sehr gut, anderen bringt sie nur während der Anwendung vorübergehende Erleichterung. — Bei den **asthmatischen Anfällen** ist wie oben angegeben wurde, zu verfahren.

Q. Krankheiten im Verdauungsapparate.

Der **Verdauungsapparat** (s. S. 257) und der **Verdauungsproceß** (s. S. 260) erleiden sehr häufig Störungen und zwar meistens in Folge von Diätsünden, Genuß schädlicher Stoffe, Erkältungen des Bauches und Verlangsamung des Unterleibsblutlaufs (mit Hämorrhoiden). — Die **Krankheitserscheinungen** bei diesen Krankheiten sind nach dem Sitze und der Art des Uebels sehr verschieden; am häufigsten finden sich Appetitlosigkeit, Brechen, Durchfall, Verstopfung, Leibschmerzen. — Die Krankheiten im Verdauungsapparate, zumal die im Magen und Dünndarme, sind niemals leicht zu nehmen, weil sie in Folge der Störung des Verdauungsprocesses auf die Blutneubildung und somit auf die ganze Ernährung nachtheiligen Einfluß ausüben können.

a. Kau- und Schlingbeschwerde-Krankheiten.

Die **Krankheiten im Vorverdauungs-Apparate** (der Mund-, Kau- und Schlingorgane, s. S. 265), welche sich durch genaue Untersuchung (indem man den Mund so weit als möglich aufmachen läßt, die Zungenwurzel mit einem Spatel oder

Löffelstiele niederdrückt und bei kleinen Kindern die Nase zuhält) meistens leicht ergründen lassen, geben sich theils durch unangenehme Empfindungen und Schmerzen verschiedener Art, theils durch Störungen der Bewegung des kranken Theiles, des Kauens, Einspeichelns und Schlingens, selbst des Athmens und Sprechens zu erkennen. Die Zunge ist dabei fast stets belegt, doch hat dieser, wie überhaupt jeder Zungen-Beleg (s. S. 383) keinen Werth. — Die Ursachen der Mund-Rachenhöhlen-Krankheiten, zu denen das kindliche und jugendliche Alter vorzugsweise disponirt, sind entweder rein örtliche und nicht selten äußerliche Schädlichkeiten (Erkältungen, scharfe Speisen, Gifte, Arzneien u. s. w.), oder sie werden durch Krankheiten benachbarter Organe erzeugt, oder sie stammen aus einem Allgemeinleiden (Skorbut, Blei- oder Quecksilberkrankheit, Syphilis, Pocken, Scharlach). — Die Behandlung dieser Krankheiten muß in den allermeisten Fällen eine rein örtliche (durch Ausspülen, Ausspritzen, Bepinseln, nicht durch Gurgeln) und eine diätetische sein (durch Abhalten und Wegschaffen von Schädlichkeiten, besonders Vermeiden von Kälte und scharfen Stoffen). Das Gurgeln bei diesen Krankheiten schadet in Folge der Erschütterung der kranken Parthie gewöhnlich mehr als es nützt, abgesehen davon, daß dabei der kranke Theil in der Regel vom Gurgelwasser gar nicht berührt wird. — Die im Vorverdauungsapparate am häufigsten vorkommenden Krankheiten sind:

1) Der **gewöhnliche böse Hals**, die katarrhalische Mandel- und Gaumenbräune (s. S. 792), bei welchem das Schlingen mehr oder weniger erschwert und schmerzhaft ist, giebt sich durch dunkle Röthe und Anschwellung des hier und da mit weißlichem zähem Schleime überzogenen Gaumens (Zäpfchens, Gaumensegels) und der Mandeln zu erkennen. Diese Entzündung, welche sich bisweilen auch auf die Ohrtrompete ausdehnt und dann Ohrensausen erzeugen kann, vergeht in der Regel in wenigen Tagen ganz von selbst, zumal wenn die entzündeten Theile nicht durch kaltes oder reizendes Getränk (nicht durch Gurgeln) und feste Speisen incommodirt werden. Man genieße nur warmes, schleimiges Flüssiges und lasse, wenn man die Heilung beschleunigen will, die gerötheten und geschwollenen Parthien vom Arzte mit Höllenstein bestreichen. Am besten ist es, wenn man letzteren gleich zu Anfange, beim ersten schmerzhaften Schlucken, anwendet. Aus den Vertiefungen der Mandel werden weißliche oder grünliche feste Klümpchen ausgeräuspert „Mandelsteine", welche ohne Bedeutung sind.

2) Der **Croup** und die **Diphtheritis** des Gaumens, welche sich sehr gern auf den Kehlkopf (als häutige Bräune, s. S. 792) ausbreiten, bestehen in einer weit intensiveren Entzündung als der Katarrh und geben sich durch grauweißliches Gerinnsel auf der dunkel gerötheten und geschwollenen Gaumenschleimhaut zu erkennen. Hier ist, und zwar so bald als nur

möglich, eine eingreifende (ätzende) Behandlung, sowie unter Umständen der Luftröhrenschnitt von Seiten eines Arztes durchaus nöthig. Auch will man vom Einblasen pulverisirten Schwefels günstige Erfolge gesehen haben.

3) Bei starker **Vergrößerung** und gleichzeitiger **Verhärtung** der **Mandeln**, wodurch eine gaumige Stimme, Athembeschwerde, Schnarchen im Schlafe bei offenem Munde, bisweilen auch Schwerhörigkeit erzeugt werden kann, lasse man ein Stück der Mandeln abschneiden. Diese Operation ist schmerzlos und ungefährlich.

4) Bei **Geschwüren** in der Mundhöhle, die bisweilen von scharfen Zahnkanten herrühren, muß durchaus der Arzt zu Rathe gezogen werden, ebenso auch bei allen auffallenden und beschwerlicheren **Lippen**- und **Zungenleiden**, und ferner noch bei allen **Geschwülsten** im Vorverdauungsapparate.

5) **Schwämmchen, Aphthen,** werden weißliche, rahm- oder käseartige Belege auf der Schleimhaut des Mundes (an Lippen, Backen, Zunge) und Schlundes genannt, die bald in kleinen abgesonderten Pünktchen, Knötchen oder Bläschen, bald in größern hautartigen Flecken oder Schorfen (**Soor, Mehlhund**) auftreten. Sie sind zum Theil das geronnene Product der Schleimhautentzündung (die unter der weißlichen Masse auch roth, heiß, geschwollen und bisweilen sogar wund ist), zum Theil Oberhautpartikelchen und Schimmelpilze. Die Schwämmchen vertrocknen nach längerer oder kürzerer Zeit, fallen ab und hinterlassen wunde, bisweilen blutende und selbst geschwürige Stellen, die aber bald heilen. Nicht selten wiederholt sich der Ausbruch von Schwämmchen noch ein oder mehrere Male. Dabei kommen noch Krankheitserscheinungen der verschiedensten Art vor, besonders große Unruhe, Schling- und Athmungsbeschwerden, Heiserkeit, Husten, Erbrechen, Durchfall u. s. f. — Die **Schwämmchen sind ansteckend** (durch die Sporen des Soorpilzes) und treten vorzugsweise bei schwächlichen Kindern im ersten Lebensjahre auf, die einen Zulp bekommen, gefüttert und nicht gehörig rein gehalten werden. — Die Behandlung der Schwämmchen bei Kindern verlangt: Milchnahrung oder Fleischbrühe, die größte Reinlichkeit, reine Luft, frische Wäsche, fleißiges und gründliches Abspülen und Abwaschen der befallenen Stellen mit lauwarmem Wasser (Lösung von Kali chloricum). Es muß die Reinigung des Mundes aber allenthalben geschehen, damit nicht in einem Winkel der Mundhöhle ein Wurzelstock von Aphthenkeimen und Thallusfäden zurückbleibt, von denen sonst eine neue Ansteckung ausgeht (s. S. 750).

6) Bei **aufgelockertem, mißfarbigem, leichtblutendem Zahnfleische** kann erst dann, wenn der Zahnstein, der sich am Halse der Zähne (zwischen diesem und dem Zahnfleische, letzteres vom Zahne abdrängend) angelegt hat, entfernt ist, durch kalte und zusammenziehende Mundwässer (von Alaun-, Salbei-, Eichen- oder Chinarinde-Abkochung) Nutzen erwartet werden.

7) Die sogenannte **Mundfäule,** betrifft das Zahnfleisch, die Schleimhaut der Lippe und der Wange und besteht in einer geschwürigen Zerstörung dieser Haut. Sie beginnt immer zuerst am Zahnfleische (am oberen Saume und an der vorderen Fläche desselben) und zwar meist einer Seite durch

Röthung, Schwellung und Lockerung desselben. Dabei speichelt der Patient viel und riecht sehr übel aus dem Munde. Später löst sich das Zahnfleisch von den Zähnen, diese werden locker, es sondert sich eine blutige, jauchige Flüssigkeit ab und es kommt zur Zerstörung der kranken Mundtheile. Gegen dieses Uebel, welches häufig seine Entstehung vernachlässigter Mund- und Zahnreinigung verdankt, wirkt Kali chloricum als Mundspülwasser am sichersten; auch sind Bestreichungen mit Höllenstein, sowie bei Blutungen das Eisenchlorid empfehlenswerth.

8) **Entzündliche Zahnfleischgeschwulst**, gewöhnlich von einem kranken Zahne veranlaßt, muß durch warme Umschläge auf die Wange, sowie durch fleißiges und lange fortgesetztes Nehmen recht warmen Wassers in den Mund baldigst zur Eiterung gebracht und geöffnet werden.

9) **Zahnfistel** ist ein enger Gang, der sich von der Zahnwurzel oder dem Zahnfache nach außen erstreckt und entweder am Zahnfleische oder auch auf der Backe öffnet. Er schließt sich gewöhnlich bald nach Entfernung des schuldigen Zahnes oder der Zahnwurzel.

10) Die **Ohrspeicheldrüsen-Entzündung** (der Mumps, Ziegenpeter, Bauerwetzel) giebt sich durch eine Geschwulst dicht vor dem Ohre zu erkennen, die schmerzhaft oder schmerzlos, heiß und etwas geröthet oder von gewöhnlicher Temperatur sein kann, das Oeffnen des Mundes, das Kauen und bisweilen auch das Schlingen erschwert und Fieber mit Ohrenschmerz veranlaßt. Bei Anwendung trockener Wärme verschwindet diese Entzündung gewöhnlich innerhalb 8 bis 14 Tage ohne alle Medicin.

11) Bei **Schlingbeschwerden**, welche t i e f e r u n t e n i m H a l s e (in der Speiseröhre) ihren Grund haben, bei welchen der Bissen gleichsam in der Brust stecken bleibt und bisweilen erst nach einiger Zeit wieder in den Mund zurückkehrt (Wiederkäuen) oder ausgebrochen wird, muß der Arzt durchaus mit der Schlundsonde untersuchen.

12) Das **Steckenbleiben fremder**, vorzugsweise spitziger **Körper in der Speiseröhre** (besonders von Knöchelchen, Gräten, Nadeln u. dgl.) erzeugt sofort je nach dem Sitze und der Größe des Körpers mehr oder weniger beschwerliche Erscheinungen. Sitzen größere Körper oben in der Nähe des Kehldeckels, so können sie Erstickungszufälle mit starkem Hustenreiz und convulsivischem Husten, gedunsenem, bläulichem Gesichte veranlassen. Haben sie ihren Sitz tiefer unten in der Speiseröhre, so erzeugen sie einen entweder anhaltenden oder ab und zu nachlassenden dumpfen Schmerz und Angstgefühl. Jeder Versuch zu schlucken verursacht Steigerung des Schmerzes; auch gesellt sich oft Brechneigung und Würgen hinzu. Kleinere spitze Körper rufen gewöhnlich geringere Beschwerden und Stechen, bisweilen blutiges Erbrechen hervor. — Bisweilen entfernt die Natur den fremden Körper entweder durch Husten, Würgen und Brechen, oder durch Schlingbewegungen, welche denselben in den Magen befördern. Geschieht diese Entfernung nicht bald, so suche man den Körper mit dem Finger zu erhaschen, errege durch Kitzeln des Rachens (mit dem Finger oder einem Federbarte) Würgen und Brechen, trinke mit Oel oder Butter gemischtes Wasser und klopfe den Rücken zwischen den Schulterblättern. Hilft dies nicht, dann muß chirurgische Hülfe in Anspruch genommen werden; höchstens könnte in

dringendem Falle mit einem Fischbeinstäbchen oder einer biegsamen Ruthe, an deren einzuführendem Ende ein mit Oel getränktes Schwämmchen fest angebunden ist, ganz vorsichtig in die Speiseröhre gefahren werden, um den fremden Körper locker zu machen oder in den Magen hinabzustoßen.

b. Magenbeschwerden.

Der Magen (s. S. 261 und 269) verlangt, als das wichtigste Organ der Verdauung, durch welche unserm ganzen Körper neues Ernährungs-, also Lebensmaterial zugeführt wird, eine sehr sorgsame Pflege (s. S. 519). Störungen seines Wohlbefindens, — besonders durch unzweckmäßiges Verhalten (zumal bei schwachem Magen) in Bezug auf Speise, Trank und Medicin, sowie in Folge von Zusammendrücken desselben durch Kleidung und Krummsitzen, — wenn sie auch nicht immer sofort und bedeutende Beschwerden veranlassen, ziehen aber doch, sobald sie sich öfters wiederholen, ganz unheilbare, sehr beschwerliche und das Allgemeinbefinden bedeutend störende Magenübel nach sich. Die Folgen langdauernder Magenleiden zeigen sich dann auch am Aeußern des Körpers als Abzehrung, Mattigkeit, Bleich- oder Fahlsehen des Kranken.

Magenbeschwerden, die entweder beim vollen oder leeren Magen, gleich oder erst einige Zeit nach dem Essen, nach dieser oder jener Speise wahrgenommen werden können, sind: Gefühl von Vollsein oder Leere, von Drücken, Brennen, Stechen oder von heftigern, krampfenden Schmerzen (Magenkrampf) in der Herz- (oder richtiger: Magen-) Grube; Auftreibung und Gespanntsein; sowie Empfindlichsein beim Eindrücken der obern Bauchgegend; Störung der Eßlust, Appetitlosigkeit, Heißhunger, Ekel und Neigung zum Brechen, Aufstoßen, Schlucksen, Sodbrennen, Erbrechen. Durch letzteres kann das Genossene halb oder noch gar nicht verdaut, es kann Schleim, Galle oder Blut entleert werden. Ob dabei die Zunge belegt ist und wie, darauf kommt gar nichts an. — Das, was man im gewöhnlichen Leben einen „verdorbenen Magen oder gastrischen Zustand“ nennt, ist in der Regel ein fieberloser Magenkatarrh, der sehr bald bei der unten angegebenen Diät von selbst verschwindet.

Diese Magenbeschwerden, die sehr verschiedenartigen Magenübeln zukommen und bei ein und demselben Uebel bei verschiedenen Personen von ganz verschiedener Beschaffenheit sein können, treten nun aber auch nicht selten ohne ein besonderes Magenleiden auf, wie z. B. bei Affectionen der Magennerven und des Gehirns (Migräne), bei Blutstauungen am Magen in Folge von Leber-, Herz- und Lungenleiden, sogar bei bloßer Blut-

armuth (Bleichsucht), Gemüthsstörung und Blutkrankheiten. Kommen sie plötzlich und in sehr heftigem Grade zum Vorschein, dann muß stets sofort an eine Vergiftung oder an einen Bruchschaden, in manchen Fällen auch an Schwangerschaft gedacht werden. Sind sie nun aber allmählich entstanden, langsam gewachsen und schon einige Zeit vorhanden, ist sonach ein Magenleiden (welcher Art, ist ganz egal) zu vermuthen, dann richte man sich nach der folgenden **Magendiät**. Zuvörderst ist 1) jede Beengung des Magens, wodurch seine Ausdehnung und Bewegung gestört wird (am häufigsten durch enge Kleidungsstücke) zu vermeiden. Beim weiblichen Geschlechte, was dafür aber auch weit häufiger als das männliche an Magenbeschwerden leidet, sind es hauptsächlich die Unterrocksbänder, sowie das Schnürleib, welche den Magen nebst der Leber und Milz maltraitiren. Sodann übt aber auch das Gebücktsitzen, zumal gleich nach dem Essen und wenn es anhaltend stattfindet, einen hindernden Druck auf den Magen aus. Also sorge man für gehörig lockere Bekleidung der Magengegend und für möglichst aufrechtes Sitzen. — 2) Wärme thut dem leidenden Magen fast immer gut; nur bei starkem Blutbrechen muß Kälte (sogar Eis) innerlich und äußerlich angewendet werden. Zur Erwärmung des Innern des Magens reicht einfaches warmes (nicht laues) Wasser aus, was in nicht zu großen Portionen, aber öfters getrunken werden muß. Aeußerlich dient zum Warmhalten der Magengegend eine Leibbinde; bisweilen ist's aber auch von Vortheil, höhere Wärmegrade auf die Magengrube mittels warmer Umschläge (von Hafergrütze oder Leinsamen) oder warmer Steine, Tücher und Flaschen anzuwenden. — 3) Der leidende Magen darf durch größere Massen von Nahrungsmitteln nicht belästigt werden. Deshalb sind nur kleinere Portionen von Nahrungsstoffen auf einmal zu genießen, jedoch, um die Ernährung des Körpers aufrecht zu erhalten, zu öfteren Malen. Gänzliches Entziehen der Nahrung macht natürlich den Körper blutarm, matt und mager. — 4) Die Nahrung muß eine sehr leicht verdauliche sein, zumal diejenige Nahrung, welche vorzugsweise vom Magen verdaut wird, nämlich die eiweißstoffige (wie: Fleisch, Eiweiß, die kleberhaltigen Getreidesamen und caseinreichen Hülsenfrüchte). Am leichtesten zu verdauen ist diese Nahrung aber, wenn sie in flüssiger oder dünnbreiiger Form und nicht mit zu viel Fett gemischt, genossen wird; deshalb ist kräftige, mäßig fette Fleischbrühe (schleimige Suppen, Saucen), mit wenig Fleischextract und weiches oder mit Suppe oder Zucker zerquirltes Ei am allermeisten zu empfehlen. Milch, weil der Käsestoff derselben im Magen gerinnt, wird schon weniger gut vertragen und darf niemals in größerer Quantität auf einmal, am besten etwas verdünnt, getrunken werden. Fleisch (aller Art, aber recht gut und weich gekocht oder gebraten, ja nicht gepökelt und geräuchert) ist nur dann unschädlich, wenn es sehr klein zerschnitten und sehr lange, bis zur Breiform zerkaut wird. Ueberhaupt muß alles Feste, was genossen wird, durch tüchtiges Zerkauen im Munde schon butterweich gemacht werden. Fern vom kranken Magen bleibe: Schwarzbrod, hartes Ei, Kartoffeln, Salat und jedes Gemüse, Käse, Schinken und Gepökeltes, Wurst, fetter und harter Fisch, fettes Backwerk, Eingemachtes und Obst. — 5) Mit reizenden Stoffen ist der Magen ängstlich zu verschonen. Es ist deshalb vorzugsweise zu warnen: vor kaltem Trunke (verschlagenes Bier

und Wasser ist erlaubt), scharfem Gewürze (besonders Pfeffer und Senf), starken spirituösen und kohlensäurereichen Getränken und Säuren. Da beim Cigarrenrauchen sich der Speichel mit scharfer Cigarrensauce mischen und verschluckt werden kann, so ist das Rauchen auszusetzen oder vermag der Patient dies nicht, so muß es mittels einer Pfeife oder Cigarrenspitze geschehen. Arzneistoffe sollten eigentlich aus dem kranken Magen ganz und gar verbannt sein.

Bei Störungen der Magenverdauung in Folge von Blutarmuth und katarrhalischen Magenbeschwerden, scheint die Pepsinbildung (s. S. 270) beeinträchtigt zu sein. Da nun aber die Verdauungsfähigkeit von der Menge des Pepsins abhängig ist, so empfiehlt sich in solchen Fällen das Darreichen von künstlichem Pepsin. Besonders wirksam sollen die nach Professor Liebreich dargestellten Präparate von Schering in Berlin sein. Hiervon werden ein bis zwei Eßlöffel voll, mit einem halben Weinglas Wasser verdünnt, nach der Mahlzeit genommen.

1) **Brech-Krankheiten.** Brechen, welches ohne entgegengesetzt-wurmförmige (antiperistaltische) Zusammenziehung der Magenwand, nur durch die Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln (deshalb manchmal auch beim heftigen Husten und Lachen) zu Stande kommt, ist allerdings in den meisten Fällen die Erscheinung einer Magenaffection, nicht selten aber auch von einem Hirnleiden (Erschütterung, Erweichung, Migräne) oder einer Nervenaffection, sowie vom Darmkanale aus erregt. — Zunächst ist aber bei jedem plötzlich eintretenden, heftigeren oder öfters wiederkehrenden Erbrechen, zumal vorher gesunder Personen, an Vergiftung (siehe S. 731), Einklemmung eines Bruches (und dann mit hartnäckiger Verstopfung; s. S. 729) und bei weiblichen zeugungsfähigen Individuen an Schwangerschaft zu denken und darnach zu handeln.

Bei Magenaffectionen kommt Brechen in folgenden Fällen vor: bei einfacher Ueberladung des Magens, besonders mit unverdaulichen Stoffen; bei Druck und Stoß, sowie bei Reizung desselben durch fremde Körper, durch Zerrung und falsche Lagerung desselben (in Folge von Verwachsungen oder Brüchen), bei Ekel und Brechen erregenden Substanzen, beim Katarrh (besonders beim chronischen der Säufer) und Geschwüren des Magens. — In der Schwangerschaft (in der ersten Hälfte) ist das Brechen wie bei der Seekrankheit gewöhnlich mit unerträglichem Uebelsein verbunden und nur selten durch eins der vielen empfohlenen Mittel zu heben. — Die Behandlung des Brechens soll natürlich in Stillung desselben bestehen (wenn nämlich schon die überflüssigen und schädlichen Stoffe aus dem Magen entfernt sind) und zu diesem Zwecke probire man: Eis oder Eiswasser, kohlensaure Wässer und Getränke, säuerliche Flüssigkeiten, Aufgüsse von Kamillen, Baldrian oder Krausemünze, starken schwarzen Kaffee.

Brechenlassen, mit Hülfe von Brechmitteln oder Kitzeln des **Rachens**, kann heilsam sein: bei starker Magenüberladung, bei Vergiftungen, Verstopfungen der Luftwege (besonders Croup) und der Schlingorgane.

2) **Magenschmerzen** und **Magenkrampf** (s. S. 794) sind unangenehme Empfindungen in der Magengegend, welche ganz **von selbst** bei leerem oder vollem Magen, bald nach dem Essen oder **erst** einige Stunden nachher, sowie nach bestimmten Speisen und Getränken erscheinen können. Nur bei Bleichsüchtigen scheint Magenschmerz rein nervös sein zu können, sonst aber wohl stets von einer Magenaffection herzurühren. Die häufigste Ursache des heftigeren Magenschmerzes ist das runde Magengeschwür; dumpfere und leichtere Empfindungen in der Magengegend (von Drücken, Brennen, Vollsein, Leere) können der Ueberladung, dem Katarrhe, Erweiterung und Verengerung des Magens zukommen.

Der vom Magengeschwüre veranlaßte Magenkrampf (siehe S. 794) giebt sich durch eine in unregelmäßigen Perioden wiederkehrende, raffende und schnürende, bohrende oder glühende Empfindung in der Magengegend zu erkennen, welche sich bisweilen hinterwärts zum Rücken erstreckt und in den höheren Graden Kälte der Gliedmaßen, Kolik, Schluchzen, Würgen, Erbrechen, Herzklopfen, allgemeine Krämpfe, Ohnmacht und andere nervöse Erscheinungen mit sich führt. Dieser Schmerz mildert sich bisweilen durch Zusammenbeugen des Bauches und durch starken Druck auf die Magengrube; auch schmerzstillende, betäubende Mittel (Morphium) erleichtern dieselben.

3) **Sodbrennen**, wozu sich manchmal das raffende Gefühl des Magenkrampfes oder Wasserbrechens gesellt, besteht in dem periodisch eintretenden Gefühle von Aufsteigen eines heißen, brennenden Durstes oder einer Flamme vom Magen nach dem Schlundkopfe, meistens mit öfterem Aufstoßen einer wasserhellen saueren oder ranzigen Flüssigkeit.

Als Ursachen des Sodbrennens werden angeführt: der Genuß fetter, ranziger Speisen und von saurer oder leicht säurender Kost; sodann Magenaffectionen mit vermehrter Absonderung des sauren Magensaftes; ferner die Bildung von Milch- und Buttersäure durch abnorme Umwandlung der stärkehaltigen Nahrungsmittel, besonders aber chronischer Katarrh der Magenschleimhaut (bei Branntweintrinkern). — Die **Behandlung** ist zunächst auf Tilgung der Säure (durch Magnesia), sodann aber auf Verbesserung der Magenschleimhaut (Magenverdauung) mittels strenger Diät und der Heißwasserkur gerichtet.

4) **Blutbrechen** rührt in den meisten Fällen entweder von blutenden Abschorfungen der Magenschleimhaut, oder von einem runden Magengeschwüre her und verlangt, wenn es sehr heftig

ist, zur Heilung kalte Ueberschläge auf die Magengegend und Verschlucken von Eisstückchen oder Eiswasser, später nach seinem Aufhören aber noch einige Zeit eine karge und kalte, flüssige Diät.

NB. **Magenerweichung** (s. S. 272), von welchen die Aerzte sehr oft bei kleinen Kindern (besonders bei Säuglingen), die an Brechen leiden, fabeln, existirt gar nicht. Gewöhnlich ist Magenkatarrh in Folge falscher Nahrung (beim Entwöhnen) die Ursache dieses Brechens und wird am sichersten durch eine gute Amme gehoben.

c. Darm-Krankheiten.

Die Krankheiten des Darmkanals gehen hauptsächlich mit Störungen des Stuhlganges (Verstopfung oder Durchfall) einher und sind mit heftigern (Kolik-) Schmerzen verbunden, wenn sie ihren Sitz im Dickdarme haben, während die des Dünndarmes in der Regel ganz schmerzlos sind. Außerdem können bei den Darmkrankheiten auch noch Auftreibungen des Bauches, Kollern und Poltern in den Gedärmen, Erbrechen und Gelbsucht vorkommen. — Die Dünndarm-Krankheiten sind, zumal bei kleinen Kindern, deshalb weit gefährlicher als die Dickdarm-Krankheiten, weil durch sie die Bildung und Aufsaugung des Speisesaftes, sonach die Blutneubildung, gestört wird. Am leichtesten kommen diese Krankheiten, die in der Regel von schmerzlosem Durchfall begleitet sind, in Folge der Erkältung des Bauches zu Stande und bedürfen zu ihrer Heilung tüchtige Erwärmung des Bauches (durch warme Breiumschläge, heiße Tücher oder Wärmesteine), neben warmen, flüssigen, milden und schleimigen, aber nahrhaften Nahrungsmitteln. Beim Nervenfieber und bei der Lungenschwindsucht finden sich Geschwüre im Dünndarm, die gewöhnlich Durchfall veranlassen. Auch ist nur der Dünndarm der Wohnsitz des Band- und Spulwurms. — Die Dickdarm-Krankheiten, welche in der Regel sehr schmerzhaft, mit Stuhldrang oder Stuhlzwang, Durchfall oder Verstopfung verbunden sind, verlangen außer großer Wärme des Bauches und warmer, leichtverdaulicher Diät noch warme, schleimige Klystiere.

Unter **Kolik** versteht man einen plötzlich eintretenden, sehr heftigen und periodisch wiederkehrenden Leib- oder Darmschmerz, welcher seinen Sitz gewöhnlich oberhalb der Nabelgegend hat und kneipend, zusammenschnürend, reißend, schneidend oder wehenartig pressend sein kann, selten aber durch Druck vermehrt wird (wie der Schmerz bei Bauchfellentzündung). Nicht selten wird die Kolik von Aufstoßen, Erbrechen, Stuhlzwang oder Durchfall begleitet und löst sich meistens unter Abgang von Winden nach oben

oder unten (s. bei Blähungen). In der Regel hat sie ihren Grund in einer örtlichen Affection und zwar, wie es scheint, vorzugsweise des Dickdarms; jedoch läßt sich in den allerwenigsten Fällen die wahre Ursache nachweisen. Stets ist aber auch bei derartigen Leibschmerzen an einen Bruchschaden zu denken und genau darnach zu forschen. Die Behandlung der Kolik mit warmen Getränken, warmen Umschlägen auf den Bauch und warmen Klystieren ist in den meisten Fällen von gutem Erfolge. — Die Blei- oder Malerkolik, mit der eigenthümlichen Zahnfleischentfärbung und dem schiefergrauen oder bläulichen Saume am Rande des Zahnfleisches, verlangt bei ihrer Behandlung außer Wärme auch noch Opium und schleimig-ölige Abführmittel (s. S. 537).

1) **Durchfalls-Krankheiten.** — Durchfall (Diarrhöe, Abweichen, Bauchfluß, der Abgang flüssiger Stoffe aus dem After) ist eine Erscheinung, welche sehr vielen und ganz verschiedenartigen Darmaffectionen zukommt und sich mit Schmerz verbindet, sobald der Dickdarm der Sitz des Uebels ist. — Die schnell eintretenden und bald vorübergehenden Diarrhöen mit wenigen wässerigen Entleerungen werden gewöhnlich durch unmittelbare lokale Einwirkungen veranlaßt, wie durch den Genuß sehr kalter oder säuerlicher, gährender, unverdaulicher u. a. Stoffe, durch Kothanhäufungen und Würmer, sowie durch Laxirmittel. — Anhaltendere und öfters sich wiederholende Durchfälle haben ihren Grund in der Regel entweder: im Darmkatarrh (und dieser ist bei kleinen Kindern sehr gefährlich) oder in Verschwärungsprocessen. Zu den letzteren (d. s. dann colliquative Durchfälle, wenn neben sehr häufigen Entleerungen das Allgemeinbefinden sehr schlecht ist) gehört der Durchfall bei Nervenfieber, Schwindsucht und Ruhr. — Als epidemische Durchfalls-Krankheiten treten bei uns Cholera und Ruhr auf. — Nicht selten geht beim Durchfall gleichzeitig mit Wasser, Schleim und Eiter auch noch Blut und Eiweiß aus dem Blute ab und darnach ist die Diarrhöe mehr oder weniger entkräftigend. — Daß bei jedem Durchfalle vom Arzte der Leib genau zu untersuchen, das Genossene und das durch den After Entleerte gehörig zu erforschen, sowie der Mastdarm nicht unberücksichtigt zu lassen ist, versteht sich von selbst. — Durch Wärme (innerlich und äußerlich) und richtige (vorzugsweise schleimige) Diät, sowie mitunter durch stärkehaltige Klystiere versucht man den Durchfall zu stillen, sowie durch leicht verdauliche und nahrhafte Kost das Verlorengegangene zu ersetzen.

Brechdurchfall, wo neben der Diarrhöe auch Brechen auftritt, kann

Symptom eines gleichzeitig bestehenden Magen- und Darmkatarrhs (besonders bei kleinen Kindern), sowie der Cholera sein, abgesehen natürlich von Vergiftungen (durch Kupfer-, Chlor- und Antimonsalze, Phosphor, ätzende Säuren, scharfe Pflanzengifte u. s. w.).

Asiatische Cholera.

Die Cholera (cholera morbus, wahrscheinlich vom griechischen χολέρα, die Dachrinne), eine in Indien einheimische Seuche, ist für den Arzt eine noch ganz dunkle Krankheit. Nur das ist ganz augenscheinlich, daß bei derselben das Blut äußerst schnell einen großen Theil seines Wassers, zunächst nach dem Dünndarme, dann auch nach dem Dickdarme und Magen hin, verliert und, dadurch eingedickt, in seinem Laufe und seiner Thätigkeit, vorzüglich in Bezug auf die Absonderungen und Wärmeentwickelung, sehr bedeutend gestört wird. Ansteckend ist die Cholera nicht, d. h. sie ist von Person zu Person nicht übertragbar; wohl ist sie aber verschleppbar, so daß ein oder mehrere von der Ferne hergekommene Cholerakranke (wahrscheinlich durch ihre Excremente) in einer von dieser Krankheit noch nicht heimgesuchten, wahrscheinlich aber dem Entstehen der Cholera günstigen Gegend dieselbe zum Ausbruch bringen können. Niemals hat sich die Cholera an einem Orte gezeigt, in dem nicht vorher an Cholera Leidende oder mit den Ausleerungen Cholerakranker beschmutzte Gegenstände (Wäsche) gelangt waren. Es scheint, daß der Cholerakeim (eine tropische Pilzform) hauptsächlich durch die faulenden Excremente der Kranken verbreitet wird. Uebrigens befällt die Cholera Menschen jedes Alter und Standes, Gesunde wie Kranke, am häufigsten aber Personen, welche unregelmäßig leben (besonders Säufer) und solche, die sich nicht schonen können (Arme). — Vorboten hat diese Krankheit gar nicht, höchstens stellt sich vor ihrem Ausbruche Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Neigung zum Durchfall (leichte Diarrhöe, Cholerine), allgemeines Uebelbefinden und veränderte Gesichtsfarbe ein. — Zur Zeit der Cholera bestehen neben derselben gewöhnlich auch noch Durchfälle, mit und ohne Brechen, die ihren Grund in einem Darm- und Magenkatarrh haben und durch Warmhalten des Bauches und warmes schleimiges Getränk (auch ohne Opium) leicht zu heben sind.

Die Krankheitserscheinungen sind folgende: der Durchfall ist wohl stets das erste Symptom, er ist schmerzlos und beginnt meistens in der Nacht (nach Mitternacht). Das Entleerte wird hierbei sehr bald ganz

wässerig, geruchlos, weißlichgrau und reiswasserähnlich. Das Erbrechen, welches in der Regel erst einige Zeit nach dem Durchfalle auftritt und wohl nie ohne denselben besteht, aber recht wohl fehlen kann, entleert zuerst den gerade vorhandenen Inhalt des Magens, das Genossene, dann Schleim und Galle, schließlich jedoch ebenfalls reiswässerähnliche Flüssigkeit. Diese Flüssigkeit, welche durch den Stuhl und das Brechen aus dem Darmkanale und Magen entfernt wird, stammt aus dem Blute und enthält deshalb außer Wasser auch noch andere Blutbestandtheile (Eiweiß, Salze), sowie eine große Menge von Oberhautpartikelchen der Darmschleimhaut. Bisweilen, in den schwersten und schnell tödtlichen Krankheitsfällen, bei der sogen. trockenen Cholera, kommt es gar nicht zur Entleerung der reiswasserähnlichen Flüssigkeit, sondern dieselbe häuft sich im gelähmten Darme und Magen an. — Es ist gewiß einleuchtend, daß in Folge des großen Wasserverlustes das Blut eindicken muß und dies zeigt sich auch bei Aderlassen und in den Leichen ganz deutlich. Daß aber eingedicktes Blut nur mit Mühe durch das Herz vorwärts getrieben werden und nicht mehr so flott, besonders durch die feinen Haargefäßchen, fließen kann, versteht sich wohl von selbst. Daher kommt es denn, daß der Puls (des Herzens und der Pulsadern), welcher anfangs gewöhnlich beschleunigt ist (bis zu 140 Schlägen), nach und nach in dem Grade, als die Wasserentleerung und Eindickung des Blutes sich steigert, immer langsamer und schwächer wird, bis er endlich gar nicht mehr zu fühlen ist. Mit der Eindickung des Blutes und der geschwächten Circulation steht nun die geringere Entwickelung der Eigenwärme im Einklange. Zunge und Haut fühlen sich deshalb kalt an; die letztere ist bleigrau, anfangs kühl und dann entweder leichenartig oder froschkalt (bei zäher Feuchtigkeit), zusammengezogen (wie Gänsehaut), runzliger (besonders an Händen und Füßen) und weniger elastisch, so daß eine mit den Fingern gebildete Falte sich nur langsam wieder ausgleicht; die Nägel erscheinen länger und bläulichgrau. Wegen der gestörten Umwandlung des Blutes aus dunkelrothem in hellrothes innerhalb der Lungen und wegen des verzögerten Durchflusses des sonach dunklen Blutes durch die Haargefäße tritt an verschiedenen Stellen, wie an der Haut (besonders der Finger und Zehen), den Lippen, Augen und der Zunge, bläuliche Färbung (Cyanose) hervor. — Alle Absonderungen aus dem Blute, welche des Wassers ganz besonders bedürfen, müssen natürlich bei dem angegebenen Zustande des Blutes und der Circulation verringert und endlich ganz aufgehoben werden. Daher schreibt sich denn die große Trockenheit der Haut, der Augen, der Nase, der Zunge und Mundhöhle (der große Durst), des Kehlkopfs (die rauhe, heisere, schwache und klanglose Stimme) und der Lungen (das beschwerliche Athmen mit beängstigendem Drucke auf der Brust). Die Harnabsonderung ist deshalb äußerst sparsam oder ganz aufgehoben. — Es wäre nun wunderbar, wenn bei einem solchen Blutzustande die Ernährung und Thätigkeit des Muskel- und Nervensystems ordentlich vor sich gehen sollte. Dies ist aber auch nicht der Fall, denn im Muskelsysteme treten Anfangs Krämpfe (besonders in den Waden und Bauchmuskeln), später Schwäche und Lähmungen auf; die Affection des Nervensystems giebt sich durch widernatürliche Empfindungen (besonders von innerer großer Hitze) und Schmerzen mancherlei Art, Sinnestäuschungen, große Gleichgültigkeit und Unbesinnlichkeit zu

erkennen. — Das Gesicht ist verfallen, bläulichgrau, die Augen tiefliegend, matt, trocken und von bläulichen oder dunkelblaugrauen Ringen umgeben, die Nase schmal, spitzig und kalt; die Schläfen- und Backengegend vertieft und kühl; die Lippen trocken, bläulich oder mit zähem Schleime überkleidet.

Im Verlaufe der Cholera lassen sich deutlich zwei Perioden unterscheiden, und zwar die erste oder die Periode der Kälte und die zweite oder die der Wärme, wenn nämlich die Krankheit nicht in der Kälteperiode tödtete. Im erstern oder Kälte-Zeitraume ist neben dem Durchfalle und Brechen das Sinken der Körperwärme, sowie das Schwinden des Pulses, die bläuliche Färbung und Trockenheit das Charakteristische. Je weniger hier vom Pulse zu fühlen ist, desto gefährlicher ist der Zustand, jedoch genesen auch noch viele von den Kranken, deren Puls schon unfühlbar war. Der zweite oder Wärme-Zeitraum charakterisirt sich durch die Rückkehr der Körperwärme, das Heben oder Deutlichwerden des Pulses, das Wiedererscheinen der Absonderungen, vorzüglich der Harn- und Schweißabsonderung. Das Nachlassen des Durchfalls und Brechens ist jetzt von keiner so großen Wichtigkeit, als der Eintritt des Harnens. Ein sehr günstiges Zeichen in dieser Periode ist es, wenn die Hautwärme allmählich wiederkehrt und Patient nicht plötzlich in große Hitze und starken Schweiß verfällt. Am wichtigsten ist jedoch die Wiederkehr der Harnausscheidung. — Daß nach dem Weichen aller Choleraerscheinungen noch längere Zeit eine schlechte Verdauung, besonders im Magen, zurückbleibt, möchte man mehr auf die dargereichten Heilmittel (die in der Regel den Magen gräßlich maltraitiren) als auf die Krankheit schieben. — Die Dauer der Krankheit ist sehr verschieden, denn sie kann sich blos auf Stunden und Tage beschränken, wie auch auf Wochen ausdehnen. Die Kälteperiode ist stets weit kürzer als der Hitzezeitraum.

Daß eine große Menge von Schutzmitteln gegen die Cholera empfohlen und ohne Erfolg gebraucht worden sind, versteht sich wohl von selbst. Wenn man alles vermeiden wollte, was angeblich schon die Cholera veranlaßt haben soll, dann dürfte man gar nicht mehr denken, essen, trinken und überhaupt leben. — Das beste Schutzmittel bleibt es immer, wenn man den von der Cholera befallenen Ort verläßt und in eine gesunde Gegend übersiedelt. Geht dies nicht, dann geht nichts über eine Bauchbinde, die aber ja nicht während der Nacht abzulegen ist, wo der Bauch am leichtesten kalt werden kann. Denn weniger Diätfehler als Erkältungen des Bauches, vorzugsweise in der Nacht, scheinen den Ausbruch der Cholera zu begünstigen. Der Verfasser, der eine sehr große Anzahl von Cholerakranken behandelte, fand keinen darunter, welcher eine Bauchbinde getragen hätte, sehr viele aber, die weder Obst, noch Gurken, Melonen, Salat, Kartoffeln, Weißbier ꝛc. genossen und stets eine strenge Diät ge-

führt hatten. Sodann ist es aber ganz unerläßlich, die Abtrittsgruben, sowie alle Behälter der Excremente zu desinficiren (s. S. 682 u. 762) und wie auf S. 866 angegeben zu verfahren.

Die Behandlung bei ausgebrochener Krankheit kann, da wir zur Zeit nur die hauptsächlichsten Erscheinungen derselben kennen, auch nur gegen diese gerichtet sein. Großer Wasserverlust des Blutes, Kälte und träge Circulation des eingedickten Blutes sind nun aber die hervortretendsten Erscheinungen, und gegen diese kann natürlicherweise nichts wirksamer als Wärme und Wasser, neben Erregungsmitteln sein. Deshalb hält der Verfasser zur Zeit für die einfachste und beste Behandlung die folgende: bei eintretendem Durchfalle sofort in's warme Bett, heiße Umschläge auf den Leib, Trinken heißen Thee's oder Wassers in mäßigem Grade, leicht verdauliche Nahrung. Opium nützt gar nichts. Werden Hände, Füße, Nasenspitze und Zunge kalt, dann muß das Trinken heißen Wassers oder Thee's bedeutend gesteigert werden, auch wenn ein großer Theil davon wieder weggebrochen wird. In dem Falle, daß der Puls kraftloser und schwächer wird, setze man als Erregungsmittel für die Herzthätigkeit zu dem heißen Getränke irgend ein Spirituosum (wie Wein, Rum, Spiritus). Nebenbei mag man aber den Durst und die innere Hitze durch mäßigen Genuß kalten Getränks, wie Bier, Wasser (kohlensaures oder mit Wein), Eis, Champagner oder dergleichen, zu mäßigen suchen. Die starken Erregungsmittel aus der Apotheke taugen sicherlich nichts. Beim Eintritt der Wärme muß mit der genannten heißen und erregenden Behandlung nachgelassen werden, damit nicht zu plötzlich und nicht eine zu große Hitze eintritt; jetzt scheint Bier zum Antreiben der Harnabsonderung am meisten von Nutzen zu sein. Soviel steht aber sicherlich fest, daß, da wir die widernatürliche Ausfuhr von Wasser aus dem Blute bei der Cholera noch nicht hemmen können, die Zufuhr von Flüssigkeit in das eingedickte Blut die Hauptsache bei der Heilung dieser Krankheit ist.

Die Cholera scheint faulenden Auswurfstoffen (s. S. 682), und zwar denen der Menschen, zu entstammen, wenigstens durch dieselben weiter verbreitet zu werden. Dies ist die von Professor Pettenkofer in München in Folge vieler und genauer Beobachtungen und Untersuchungen aufgestellte Ansicht, die zum Heile der Menschheit in das große Publikum gebracht zu werden verdient. — Vorerst beachte man: daß diese Krankheit, welche bald mit, bald gegen den Wind wandert, in allen Klimaten, bei den verschiedensten Temperatur- und Feuchtigkeitsgraden der Luft und bei der verschiedensten Beschaffenheit des Trinkwassers auftritt, sowie alle Klassen und Geschlechter heimsucht, — in ihrer Verbreitung überall (in Indien, Rußland, Europa) ganz auffallend dem Verkehrswege folgt, daß sie regelmäßig mit dem Zuge nicht nur der Karawanen und Kriegsheere, sondern auch der Schiffe und Eisenbahnen geht; daß sie immer erst

von Hafen- und Stapelplätzen der Inseln später ins Innere derselben eindringt, daß sie stets nur auf Inseln ausbricht, welche von Schiffen aus cholerakranken Gegenden besucht werden, und nicht auch auf jenen, welche zu dieser Zeit keine solchen Besuche erhalten. Kurz, Pettenkofer hat deutlich nachgewiesen (an 253 Aufsehern des Münchener Glaspalastes), daß sich der Einfluß des persönlichen Verkehrs auf die Entwickelung einer Orts-Epidemie auch bis ins kleinste Detail verfolgen und finden läßt.

Es ist nun aber auch Thatsache, daß selbst der lebhafteste Verkehr an manchen Orten keine Cholera-Epidemie hervorruft, während sie hinwiederum oft an Orten ausgebrochen ist, deren Verkehr mit cholerakranken Gegenden äußerst gering war. Diese Thatsache läßt sich durch eine andere Thatsache sehr leicht erklären; es schließt nämlich Felsengrund der Häuser das Entstehen einer Orts-Epidemie aus. In einzelnen Häusern kann hier allerdings manchmal die Cholera vorkommen (besonders in Folge mangelhafter Reinlichkeit), aber nie wird eine Orts-Epidemie daraus entstehen. — Wie es nun eine Bodenbeschaffenheit giebt, welche die Entwickelung einer Orts-Epidemie absolut hindert, so giebt es auch Verhältnisse des Bodens, in deren Folge eine Epidemie constant sich schneller oder langsamer, heftiger oder gelinder entwickelt, einen kürzern oder längern Verlauf nimmt. So ist im Allgemeinen ein Vorrücken der Krankheit von tieferen und feuchteren Stellen nach höheren und trockneren unverkennbar. Ebenso spricht es sich deutlich aus, daß an tieferen und feuchteren Stellen die Entwickelung heftiger und der Verlauf rascher ist, als an höher und trockner gelegenen, wo die Entwickelung gelinder, oder der Verlauf sehr in die Länge gezogen. Welchen Einfluß das Grundwasser und die Bodenluft auf die Ausbreitung der Cholera haben kann s. S. 679.

Wenn nun aber, wie deutlich ersichtlich ist, ein bestimmter Boden mit menschlichen Wohnungen die Verbreitung der Cholera unterhält, so muß die Frage aufgeworfen werden: was bringt der Mensch bei seinem persönlichen Verkehr in den Boden? Seine Excremente (Harn und Koth), nichts anderes, und diese scheinen ein günstiger Boden zu sein für die Entwickelung niederer Organismen (hier also der Cholerapilze). Wie früher (S. 682) schon besprochen wurde, können sich dieselben recht leicht bei ihrer fauligen Zersetzung und bei schlecht eingerichteten Abtritten und Abtrittsgruben in lockerem Boden als krankmachende Stoffe weiter verbreiten. Auch als materielle Träger zur Verbreitung der Cholera dürften Harn und Koth und zwar jener Personen angesehen werden, welche entweder an Symptomen der Cholera leiden oder aus epidemisch von der Krankheit ergriffenen Orten kommen.

Wenn nun wirklich die Verbreitung der Cholera einzig durch die Excremente der Menschen geschieht, indem sich bei der Zersetzung flüssiger Excrementtheile in feuchtem porösem Boden oder Stoffen schädliche Organismen und Gase entwickeln, so muß man sich natürlich nach Mitteln umsehen, einer solchen Verbreitung Einhalt zu thun. Da nun die Entleerung dieser Stoffe doch stets stattfinden wird, so bleibt nur die Unschädlichmachung (Desinfection) derselben übrig. Diese besteht aber darin, daß man die Zersetzung der Excremente verhindert und zwar durch Beimischung von Substanzen, welche die Processe der Fäulniß und Gährung hindern. Unter diesen Substanzen stehen die Carbolsäure, der Eisenvitriol und die übermangansauren Alkalien obenan (s. S. 867).

Ist die Verbreitungsweise der Cholera auch noch nicht ganz sicher erforscht, so müssen doch folgende Maßregeln zu ihrer Verhütung und gegen ihre Ausbreitung getroffen werden: zunächst Vermeidung von Anhäufung und Faulen von zumal flüssigen Excrementen und deren Einsickern in den Boden (also Abfuhrsystem s. S. 684); ständige Desinfection der Excremente als verhütende Maßregel; peinliche Desinfection der Choleraexcremente; dieselben dürfen nicht in die gemeinschaftlichen Abtrittsgruben oder auf angehäufte Misthaufen gegossen werden, sondern in besondre Gruben,

wo dieselben durch Kalk, Asche und dergleichen trocken gelegt werden; man benutze keine fremden Abtritte; Rinnsteine und Abzugskanäle aus Cholerahäusern können die Krankheiten in Nachbarhäuser verbreiten und hat man deshalb sein Augenmerk auf dieselben zu richten. Wer den Abtritt mit Fremden benutzen muß, thut besser zur Zeit der Cholera einen Nachtstuhl in Gebrauch zu nehmen. Vorsicht beim Benutzen von Trinkwasser, weil dieses im Boden mit Cholerakeimen verunreinigt sein könnte. Die Leib- und Bett-Wäsche von Cholerakranken ist sofort nach ihrer Beschmutzung mit Carbolsäurewasser zu besprengen und auszukochen.

Die flüssigen Excremente sind sobald als möglich durch Carbolsäurepulver zu desinficiren und dann durch Kalk, Erde u. s. w. zu verschütten. Alle Geschirre, Nachtstühle, Bettschüsseln u. s. w. sind mit Carbolwasser zu reinigen, und ist nach dem Ausspülen etwas Carbolwasser darin stehen zu lassen. Die Personen welche mit Cholerakranken zu thun haben müssen ihre Hände mit übermangansaurem Kalium waschen. In den Räumen, wo Cholerakranke lagen oder starben, sind die Fußböden mit Carbolsäurewasser oder Chlorkalklösung zu scheuern, in Schaalen werde aufgestellt Chlorkalk mit Salzsäure, oder Schw.fel verbrannt (auf Thongeschirren), die Wände und Decken sind mit Carbolsäurewasser zu tünchen.

Die Vorschriften zur Herstellung der Desinfectionsmittel nach der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin sind: **Lösung von übermangansaurem Kalium** soll enthalten: 1 Theil des reinen Salzes in 100 Theilen Wasser; wenn nur rohes Salz vorhanden, sind 5 bis 10 Theile zu nehmen; wirkt desinficirend auf Flüssigkeiten; bei festen Massen nur an der Oberfläche. — **Carbolsäurewasser** wird erhalten durch Lösen von 1 Theil reiner krystallisirter Carbolsäure (die durch Einstellen des Gefässes in warmes Wasser flüssig wird) in 100 Theilen Wasser. Rohe Carbolsäure — deren Werth sehr unbestimmt — ist in mindestens doppelter Menge zu nehmen. — **Carbolsäurepulver** wird hergestellt durch Vermengen von 100 Theilen Torf, Gyps, Erde, Sand, Sägemehl, Kohlenpulver mit 1 Theil Carbolsäure, die vorher mit Wasser angerührt wurde. Hierfur rohe Carbolsaure (mindestens doppelte Menge) zu empfehlen. — **Carbolsäuresalze** sind in doppeltem Verhältniß der Säure anzuwenden. — **Tünchen mit Carbolsäure:** 1 Theil Carbolsäure mit 100 Theilen Kalkmilch zu mischen. — **Chlorkalk-Lösung** soll 1 Theil in 100 Theilen Wasser enthalten. — **Brom** — das wegen seiner äußerst heftigen Wirkung nur in kleinen Mengen verschickt zu werden 'braucht und daher Chlorkalk und dergl. ersetzen kann, wo solche Mittel nicht hingeschafft werden können — wird beim Schütteln mit Wasser von letzterem aufgenommen. Dieses **Bromwasser** kann nur von Sachverständigen hergestellt werden. — **Lösungen von Eisenvitriol und anderen Metallsalzen** werden durch Ansetzen von Wasser mit einem Ueberschuß des betreffenden Salzes und häufiges Umrühren gewonnen. — **Süvern'sche Masse:** 100 Theile gelöschter Kalk, 15 Theile Steinkohlentheer unb 15 Theile Chlormagnesium mit Wasser.

Die Ruhr, Dysenterie.

Die Ruhr, welche ihre Entstehung einer bestimmten Sp ecies niederer pflanzlicher Organismen verdanken soll, ist ein Entzündungszustand der Dickdarm-Schleimhaut, welcher bald in milderem, bald in höherem Grade (bisweilen epidemisch) auftritt und sich zunächst durch heftige Kolikschmerzen, häufigen und schmerzha ften

Stuhldrang und Stuhlzwang und durch Durchfall zu erkennen giebt. Hierzu kann sich dann auch noch gesellen: heftiges Fieber, große Unruhe und Kraftlosigkeit, Verfallen des Gesichts, Kälte der Haut, Auftreibung des Bauches, Schluchzen, Krämpfe, Phantasiren, Bewußtlosigkeit. Nach der verschiedenen Beschaffenheit der erkrankten Schleimhaut werden durch den Stuhl entweder eiteriger Schleim (weiße Ruhr) und Blut (rothe Ruhr), oder geronnene, jauchige, aashaft stinkende Massen entleert. Wenn auch die Ruhr sowenig wie die Cholera von Person zu Person ansteckend ist, so erscheint es doch als sehr wahrscheinlich, daß durch Excremente, Bettschüsseln, Klystierspritzen von Ruhrkranken, die Krankheit auf Gesunde übertragen werden kann. Es empfiehlt sich daher, die genannten von Ruhrkranken benützten Gegenstände nicht zu benützen und deren Excremente gehörig zu desinficiren und nicht in den gemeinschaftlichen Abort zu schütten.

Die Behandlung verlangt fortwährend warme Umschläge auf den schmerzenden Bauch und warme Klystiere von schleimigen Substanzen (Stärke). Um den Verlust der durch den Stuhl abgehenden Blutbestandtheile zu ersetzen, müssen warme flüssige und sehr leicht verdauliche Nahrungsmittel gereicht werden, welche schon im Magen und Dünndarme vollständig aufgelöst werden und sonach den kranken Dickdarm nicht belästigen können, wie gute (mit Ei abgequirlte) Fleischbrühe und weiche Eier. Nach der Heilung ist der Leib noch längere Zeit mittels einer Bauchbinde warm zu halten.

Brechruhr der Kinder.

Der Brechdurchfall der Kinder ist ein Magen-Darmkatarrh, welcher sehr viele kleine Kinder hinrafft, und zwar theils deshalb, weil diese hierbei wegen der gestörten Magen- und Darmverdauung nicht die gehörige Menge Nahrungsstoff in das Blut aufnehmen können, theils darum, weil in Folge des Durchfalls eine Menge nahrhafter Bestandtheile aus dem Blute verloren gehen. So muß natürlich das Leben wie die Flamme einer Lampe verlöschen, der man nicht nur Oel nicht zugießt, sondern sogar entzieht. Bisweilen beschränkt sich der Katarrh nur auf den Darm und giebt sich dann durch Diarrhöe allein zu erkennen; ergriff er dagegen blos den Magen, dann deutet er sich durch Appetitlosigkeit und Brechen ohne Durchfall an.

Die Ursache des Magen-Katarrhs ist in den allermeisten Fällen die Kälte und zwar dann, wenn sie auf das Innere oder Aeußere der Baucheingeweide einwirkte. Lächerlicher Weise hört man freilich gar nicht selten auch das Zahnen als Ursache des Durchfalls angeben. Erkältung

des **Bauches**, kaltes Trinken, kalte Bäder und Klystiere ziehen am meisten diesen **Krankheitszustand** nach sich. Vorzüglich gehört hierher auch das **Bloßstrampeln** (Aufdecken) der Kinder, besonders im Schlafe und bei kalter Luft, das schlechte Tragen derselben auf dem Arme (wobei Füße und Bauch zum Theil entblößt werden) und das Abhalten zum Uriniren im Freien (zumal wenn das Kind vorher im warmen Bette lag), das Setzen auf zugige **Abtritte**, das Einwickeln in feuchte und kalte Windeln, das Trinken kalter **Milch** oder kalten Wassers und Bieres, Erkältung beim Baden. Aus dieser Aufzählung von Gelegenheitsursachen geht von selbst hervor, worauf eine gewissenhafte Mutter zu achten hat, damit ihr Kind nicht vom Brechdurchfalle heimgesucht werde. Vor Allem muß die Erkältung des Bauches, welche ja auch bei Erwachsenen so oft Leibschmerz, Diarrhöe und selbst die Cholera hervorruft, vermieden werden, sodann ist natürlicher Weise **stets** auf die richtige Nahrung zu halten. Auch die unvollständige Verdauung von Mehlbrei und andern stärkehaltigen Speisen können dadurch, daß sie saure Gährungen bedingen, zu Brech-Durchfall Veranlassung geben. (Welches die richtige Nahrung für kleine Kinder ist s. S. 602). — Die erste krankhafte Erscheinung, welche nicht unbeachtet bleiben darf, ist in der Regel der Durchfall, der nach und nach immer häufiger, wässeriger und farbloser wird und sich später erst mit Brechen verbindet. Gegen diesen Durchfall wirkt am besten die Wärme, welche in Gestalt der Bettwärme, einer warmen Bauchbinde, warmer Tücher, warmer Kleiensäckchen oder Umschläge auf den Bauch, warmer schleimiger Getränke und Klystiere angewendet werden kann. Bei häufigerem Durchfalle, zumal mit Brechneigung und Erbrechen, muß das Kind durchaus im Bette bleiben und warme Breiumschläge (von Hafergrütze, Leinsamen) über den Leib bekommen; die Nahrung darf keine andere als eine warme, flüssige und nahrhafte sein, und nach dem Alter des Kindes und dem Zustande des Magens aus reiner oder verdünnter Milch, Fleischbrühe, Eiflüssigkeit und Schleim bestehen. Ist das Kind vor nicht zu langer Zeit entwöhnt worden, dann thut eine Amme die besten Dienste. Es steht sehr schlimm um das Kind und es ist eine böse Hülfe, wenn der Arzt hierbei wirksame Arzneien verordnet.

2) Verstopfungs-Krankheiten.

Verstopfung des Leibes (Stuhlverhaltung und Stuhlträgheit) kann durch die mannigfaltigsten Ursachen zu Stande kommen und bedarf deshalb zu ihrer Hebung auch sehr verschiedener Mittel und Wege, nicht etwa blos der Anwendung von Abführmitteln. — Bei sehr hartnäckiger und längere Zeit andauernder Verstopfung ist stets ein mechanisches Hinderniß im Darmkanale zu argwöhnen und deshalb vom Arzte eine genaue Untersuchung der Unterleibsorgane vornehmen zu lassen. Besonders muß an einen eingeklemmten Bruch (Schaden) gedacht werden, zumal wenn sich die Verstopfung mit Brechen verbindet. — In den allermeisten Fällen liegt aber der Grund zur Verstopfung in träger Fort-

bewegung des Speisebreies und der Speisereste durch den Darm, und diese kann abhängig sein: von zu kraftloser Zusammenziehung der Darm- und Bauchmuskeln, von zu bedeutender Schwere oder Umfänglichkeit der Speisereste und von zu großer Trockenheit des Darmes. In der Regel kommt die Verstopfung erst im untern Theile des Darmkanals, im sogenannten Dickdarme, zu Stande, jedoch können sich die Speisen auch im Magen und Dünndarme länger als recht ist aufhalten.

Die widernatürliche Anhäufung und Zurückhaltung der Speisereste im Darmkanale ruft die verschiedenartigsten unangenehmen Empfindungen im Leibe hervor (wie das Gefühl von Vollsein, Druck, Angst), sodann Auftreibung des Bauches durch Gase, Störungen des Unterleibsblutlaufes, Athembeschwerden, Herzklopfen mit Angst und Druck auf der Brust, ärgerliche Gemüthsstimmung und Eingenommenheit des Kopfes. Vorzüglich macht die Verstopfung Diejenigen, welche ängstlich nach täglicher Leibesöffnung spähen, zu sehr unangenehmen Menschen. Uebrigens kann auch langandauernde Stuhlträgheit den ganzen Verdauungsproceß, somit aber die Blutbildung und die Ernährung des Körpers stören, sowie durch Erzeugung von Pfortaderstockungen (s. S. 873) Hämorrhoidalbeschwerden und schließlich Gemüthsstörungen (Hypochondrie) hervorrufen.

Bei der Behandlung der Verstopfung und Stuhlträgheit handelt es sich durchaus nicht darum, durch künstliche Mittel Stuhl zu erzwingen, sondern vielmehr um Hebung der Ursache des Verstopftseins. Allerdings wird auch sehr oft nöthig, wenigstens zu Anfang der Kur, von Zeit zu Zeit den Stuhlgang unterstützende diätetische, stuhltreibende Mittel anzuwenden, aber dies muß mit großer Vorsicht geschehen, wenn daraus nicht Nachtheil für die Verdauungsorgane erwachsen soll. Eben weil die Meisten glauben, sofort Stuhl durch Mittel zu schaffen, sei die Hauptaufgabe bei Verstopfungen, darum nimmt bei Vielen gerade in Folge der Anwendung von Abführmitteln die Ursache der Verstopfung zu. Man wählt nämlich meistens solche Abführmittel, welche öfter gebraucht die Schleim- und Fleischhaut des Magens und Darmes, anstatt sie zu kräftigen, untauglicher zu ihrer Function machen. Am sichersten geht man deshalb, wenn man bei Verstopfung Klystiere in Gebrauch zieht, durch welche auch in den allermeisten Fällen auf die verstopfenden Speisereste im Dickdarme unmittelbar eingewirkt werden kann, während bei Anwendung von Abführmitteln bei der gewöhnlichen Verstopfung (Morisson und Stahl'sche Pillen) der Magen und Dünndarm zunächst leiden und für etwas büßen müssen, was sie gar nicht verbrochen haben. Verfasser hält Abführmittel nicht nur für ganz entbehrlich und vollkommen durch Klystiere ersetzbar, sondern erklärt auch die meisten derselben bei öfterem Gebrauche geradezu für schädlich. Wenn man freilich nach der augenblicklichen Wirkung der Abführmittel, die besonders vielen der mit solchen Mitteln quacksalbernden Charlatane sehr zu Gute kommt, urtheilen will und nicht die weitern Folgen abwarten, dann wird man den Abführ-

mitteln ein Vertrauen schenken, welches sie gar nicht verdienen. Der Verfasser hat Klystiere (entweder blos aufweichende von warmem Wasser, oder reizende mit Seife, Salz oder Oel) in Fällen gewöhnlicher Stuhlverstopfung noch niemals so unwirksam gefunden, daß er zu abführenden Arzneien seine Zuflucht hätte nehmen müssen. Man bedenke übrigens auch, daß die durch Abführmittel erregten Stühle stets eine große Menge von noch guten Nahrungsstoffen und von guten Blutbestandtheilen, welche den Gefäßen der Darmwand abgezwungen worden sind, enthalten, und daß sie deshalb zur Blutarmuth führen, die Ernährung herabsetzen und schwächen können.

Eine **vernünftige Behandlung der Verstopfung und Stuhlträgheit**, die nur zeitweilig zur momentanen Erleichterung Klystiere oder, wenn es nicht anders sein kann, ein mildes Abführmittel (Aepfelwein, Pflaumenbrühe, Buttermilch, Tamarindenmus, Ricinusöl, Faulbaumrinden-Abkochung) in Gebrauch zieht, strebt immer nach radicaler Heilung des Uebels und sucht deshalb die Ursache der Verstopfung zu ergründen und wegzuschaffen. Zunächst ist hierbei auf die Menge und Beschaffenheit der Nahrung Rücksicht zu nehmen. Diese muß anfangs eine leicht verdauliche, meist flüssige und breiige, mehr thierische als pflanzliche sein und lieber öfter und in geringer Menge, als in größerer Portion auf einmal genossen werden. Von großem Vortheile dabei ist der reichliche Genuß von Flüssigkeit (Wasser, Bier). Nur allmählich, mit wachsender Verdauungskraft, gehe man dann zu festeren und schwerer verdaulichen Speisen über, kaue dieselben aber recht ordentlich. Um die Zusammenziehungen der Fleischhaut der Darmwand zu unterstützen, gleichzeitig aber neben den Darmmuskeln auch die Bauchmuskeln zu kräftigen, müssen solche Bewegungen vorgenommen werden, welche die Bauchwand straff machen, sowie kräftiges Ein- und Ausathmen veranlassen. Zweckmäßiges Turnen hebt Stuhlträgheit in den meisten Fällen. Es versteht sich übrigens wohl von selbst, daß die Musculatur des Darmes und des Bauches zuvörderst, ehe man derselben Anstrengungen zumuthet, durch nahrhafte Nahrungmittel ordentlich ernährt werden muß, wie dies besonders bei Bleichsüchtigen und Blutarmen nöthig ist. Wo die willkürlichen Zusammenziehungen der Bauchmuskeln noch zu kraftlos sind, da kann vorläufig Kneten, Reiben, Drücken und Pochen des Bauches die willkürlichen Zusammenziehungen unterstützen. Insofern nun sehr häufig ein Hauptgrund der Muskelschwäche der Darmwand ein träger Blutlauf in den Pfortaderwurzeln, also die sogenannte Unterleibsanschoppung oder Pfortaderstockung, ist, so muß dieser natürlich mit Energie entgegengetreten werden (s. S. 873). — Und was wären denn nun die naturgemäßen Heilmittel gegen Verstopfungen und Stuhlträgheit? Es sind: passende Nahrung, reichliches Wassertrinken, zweckmäßige Bewegungen und kräftiges Athmen.

3) Blähungs-Krankheiten.

Blähungen werden die im Magen und Darmkanale befindlichen Luftarten (Darmgase) genannt, besonders wenn sie, durch ihren Abgang oder ihre Anhäufung, auffällige Erscheinungen

oder Krankheiten hervorbringen. Diese Darmgase sind etwas ganz Normales und nur ihre Menge kann abnorm sein. Im obern Theile des Verdauungsapparates stammen sie aus der mit dem Speichel verschluckten Luft und den lufthaltigen Getränken; man trifft hier atmosphärische Luft, Kohlensäure und Wasserstoff (s. bei Magen S. 272 und Dünndarm S. 274). Der untere Theil des Darmkanales (s. bei Dickdarm S. 275), enthält als Producte der Speisezersetzung neben Kohlensäure und Wasserstoff auch noch übelriechende Gase, wie Kohlen-, Schwefel- und Phosphorwasserstoff (s. S. 52). Diese Darmgase sind übrigens ganz nothwendig, nicht nur für die Verdauung, sondern auch für das Athmen, für die Aufrechthaltung des Rumpfes und für alle Entleerungsakte (wie Stuhlgang, Urinlassen, Erbrechen, Husten, Gebären). Denn durch sie werden die Därme in ein elastisches Luftkissen verwandelt, welches vom Zwerchfelle und den Bauchmuskeln zusammengepreßt werden und so den genannten Functionen dienen kann.

Häufen sich zu viele Darmgase an, was in Folge von allzureichlichem Genusse von kohlensäurereichen oder gährenden Dingen (Most und junger Wein, junges hefenhaltiges Bier, Sauerkraut, stärke- und zuckerreichen Nahrungsstoffen), sowie bei längerem Verweilen der Speisereste im Dickdarm geschehen kann, dann werden dieselben entweder aus dem Körper ausgestoßen (nach oben durch Aufstoßen, nach unten durch Winde) oder sie werden zurückgehalten und erregen Beschwerden (Blähungsbeschwerden, Flatulenz), die besonders bei schwachem, empfindlichem und schon krankem Darme sehr beschwerlich und schmerzhaft sein können (Blähungs- oder Windkolik). Hierbei ist der Bauch aufgetrieben, Kollern und Poltern darin zu hören, die Darmbewegung zu fühlen und nicht selten die Brust beschwert (das sogenannte Herzgespann, d. i. die Spannung der Herz- oder Magengegend). Bei allen anhaltenden und heftigeren Blähungsbeschwerden ist an einen eingeklemmten Bruchschaden zu denken und darauf zun untersuchen. Bei hysterischen Frauen und Hypochondristen sind die sogenannten Vapeurs meistens krampfhafte Nervenschmerzen ohne bedeutende Gasanhäufung (s. S. 803).

Die Behandlung muß die Entfernung der Darmgase zu bewirken, sowie die Bildung nud Anhäufung derselben zu verhüten trachten. Das Erstere ist zu ermöglichen: durch active und passive Bewegungen der Bauchmuskeln, durch sogenannte blähungtreibende, die Darmbewegung anregende und der Zersetzung Einhalt thuende Mittel (d. s. ätherisch-ölige Pflanzenstoffe, wie Kamillen, Fenchel, Anis, Kümmel, Pfeffer- und Krausemünze, Kalmus, Baldrian u. dgl., welche theils in Theeaufgüssen, theils in Tinkturen oder Liqueuren genossen werden), sowie durch Heraussaugen des Gases aus dem Darme mittels einer langspitzigen und leeren Klystierspritze. Die Kohlensäure im Magen und Darme ist bisweilen durch gebrannte Magnesia aufzusaugen. Die Bildung und Anhäufung der Darmgase läßt

sich durch den Genuß zweckmäßiger Nahrung und die Beförderung des Stuhlganges, und durch Reibungen des Bauches verhüten.

4) Hämorrhoiden und Unterleibsbeschwerden.

Will Jemand die Beschwerden verstehen, welche bei den Laien und Aerzten unter dem Namen „Hämorrhoidal- oder Unterleibsleiden, Pfortaderstockungen, Unterleibsanschoppung, Abdominalplethora“ bekannt sind, so muß er sich zuvörderst an die Beschaffenheit und den Lauf des Pfortaderblutes erinnern, von welchem S. 239 die Rede war. Dieses Blut, welches schlechter als alles übrige Blut ist und bei seinem Durchflusse durch die Leber dadurch gereinigt wird, daß es hier schlechte Bestandtheile (alte Blutkörperchen, die dann zur Gallenbildung verwendet werden) absetzt, kommt von der Milz, der Bauchspeicheldrüse, dem Magen und Darmkanale (auch vom Mastdarme) her und strömt innerhalb der Pfortader in die Leber ein, wo es durch ein feines Haarröhrchennetz hindurch in die Lebervenen und aus der Leber heraus in die untere Hohlader und in die rechte Herzhälfte fließt.

Der Pfortaderblutlauf wird unterhalten: zunächst natürlich, wie in allen Blutadern, durch die Zusammenziehungen des Herzens und der Gefäßwände, sodann aber auch noch durch die Erweiterung des Brustkastens beim Einathmen (wobei das Blut aus der Leber herausgesogen wird) und durch den Druck auf die Wurzeln und Zweige der Pfortader, welcher durch die Zusammenziehungen der Bauchmuskeln, sowie bei den Bewegungen des Magens und Darmkanals zu Stande kommt. Eine solche kräftige Unterstützung des Blutlaufs ist nun aber gerade beim Pfortaderblutlaufe sehr nöthig und nöthiger als bei anderen Blutströmungen, weil das Pfortaderblut, was doch schon aus einem engen Haargefäßnetze (der Milz und Bauchspeicheldrüse, des Magens und Darmes) kommt, nochmals, innerhalb der Leber, ein enges Haargefäßnetz zu passiren hat, weil ferner dieses Blut selbst schwerflüssiger als anderes Blut ist und weil dasselbe in den meisten (nebenbei noch klappenlosen) Pfortaderzweigen seiner Schwere entgegen im Bauche zur Leber aufsteigen muß, wobei es übrigens durch die Zusammenziehungen der Pfortaderwand nicht sehr kräftig unterstützt werden kann, da diese dünn und nicht sehr muskulös ist. Wenn demnach bei diesem schwierigen Blutlaufe die Bewegungsmittel desselben unvollkommen in Anwendung kommen oder Hindernisse diesem Blutstrome entgegentreten, dann muß sich das Blut natürlich sehr leicht in den Zweigen, Wurzeln und Haarröhrchen anhäufen können, welche ihr Blut in die Pfortader schicken, also in den Gefäßen des Magens, Darmkanales (Mastdarmes), der Milz und der Bauchspeicheldrüse. Solche Anhäufungen führen nun den Namen Pfortader-Stockungen oder -Anschoppungen und finden sich gewöhnlich zuerst und am häufigsten am abhängigsten Theile des Pfort-

adersystems: dies wird aber von den Hämorrhoidalblutadern des Mastdarmes gebildet. Daß so häufig Pfortaderstockungen, und zwar ohne wichtigere Hindernisse (wie organische Leber-, Herz- und Lungenleiden) im Pfortaderblutlaufe zu Stande kommen, hat seinen Grund in der jetzigen Lebensweise der meisten Menschen, weil durch diese die Unterstützungsmittel des Pfortaderblutlaufes, nämlich die Athmungs-, Bauchmuskel- und Magen-Darmbewegungen nicht in der gehörigen Wirksamkeit erhalten werden, weil ferner das Pfortaderblut in Folge des unzureichenden Genusses wässeriger Getränke nicht leichtflüssig genug ist.

Die Blutstockungen im Pfortadersysteme müssen nun, wie leicht ersichtlich, ihre Wirkungen theils in den Organen äußern, von welchen das Blut nach der Pfortader hin abfließt, vorzugsweise im Magen und Darmkanale, theils in der Leber selbst, wo die Blutreinigung und Gallenbildung eine Störung erleiden muß. Diese Wirkungen beziehen sich sonach entweder auf solche, die nimmermehr (trotz Karlsbad) zu entfernen sind, oder solche, die sich heben lassen. Die ersteren bestehen in organischen Unterleibs-, Leber-, Herz- oder Lungenleiden, welche auf ganz mechanische Weise eine Stauung des Blutes veranlassen. Die letzteren, auf welche es hier ganz besonders abgesehen ist, begreifen alles das in sich, was die Quelle des Pfortaderblutlaufs zu trüben oder zu verstopfen vermag. Hierher gehört aber, wie schon angedeutet wurde: geschwächte Herzthätigkeit, kraftlose Gefäßwand, oberflächliches Athmen, schlaffe und unthätige Bauchmusculatur, Trägheit der Magen- und Darmbewegung, Beengung des Unterleibes und abnorme Dickflüssigkeit des Pfortaderblutes. Das allzuwenige Trinken ist besonders bei den Frauen der Grund der Schwerflüssigkeit des Pfortaderblutes; auch tragen bei ihnen das Schnürleibchen und Unterrocksbänder (s. S. 557) viel zur Störung des Pfortaderblutlaufes bei. Am gewöhnlichsten kommt aber die Beengung des Unterleibes durch anhaltendes Krummsitzen, überhaupt bei sitzender Lebensweise zu Stande, während die Schwäche in der Musculatur des Herzens, des Athmungsapparates, der Bauchwand und des Darmkanales ihr Entstehen verdankt: mangelhafter Körperbewegung, anstrengenden geistigen Arbeiten, niederdrückenden Gemüthseinflüssen, zu häufigem Genusse erhitzender und erregender Speisen und Getränke, geschlechtlichen Ausschweifungen, allzu reichlicher und zu stark nährender, schwerverdaulicher oder zu fettreicher Kost, dem Mißbrauche der Abführmittel und Klystiere. Gewöhnlich tragen mehrere dieser Ursachen zusammen die Schuld an den Unterleibsbeschwerden; vorzüglich ist es die sitzende Lebensweise bei geistiger Arbeit, bei mangelhafter Bewegung im Freien, bei nahrhaften Speisen und spirituösen Getränken, welchen der Hypochonder und Staatshämorrhoidarius ihre Leiden, die meisten Bäder ihre Gäste verdanken.

Vermieden und gehoben können aber die Unterleibsbeschwerden gar leicht dadurch werden, daß man den Pfortaderblutlauf in Ordnung hält oder bringt. Dies läßt sich aber dadurch ermöglichen, daß man die **Kräfte**, von denen der Blutlauf im Unterleibe und durch die **Leber** abhängig ist, gehörig unterstützt und bethätigt. Es waren diese

aber, wie oben gesagt wurde: die Herzthätigkeit, die Athmungs-Bauch- und Darmbewegungen, der passende Flüssigkeitsgrad des Pfortaderblutes und die unbehinderte Ausdehnung des Bauches. Und sonach würde gegen Unterleibsbeschwerden folgendes naturgemäßes Recept zu verschreiben sein: zweckmäßige Bewegung und kräftiges Athmen, besonders im Freien, Mäßigkeit und Einfachheit im Essen und Trinken, reichlicher Genuß von Wasser, den Bauch nicht einengende Kleidung oder Sitzweise, und Vermeidung geistiger und geschlechtlicher Anstrengungen. In welcher Apotheke läßt sich dieses Recept aber am besten machen? In Gottes schöner Naturapotheke! und darum nützen auch die Bäder soviel, nicht aber der paar Salze ihres Quellwassers wegen. Es ist deshalb Jedem, der nicht für gewöhnlich die angedeutete Lebensweise führen kann oder will, anzurathen, so oft als möglich auf einige Zeit seine Berufsgeschäfte zu verlassen und sich in einer schönen, gemüthlichen Gegend, in irgend einem ihm zusagenden Bade, bei einfacher, nahrhafter Kost ordentlich mit Bewegen, Athmen und Wassertrinken zu beschäftigen. Wem dies seine Mittel nicht erlauben, der erreicht zu Hause dasselbe Ziel, am besten bei leichtverdaulicher reizloser Nahrung und erheiternder Umgebung, durch zweckmäßige Bewegungen (Turnen, Kegeln, Holzsägen, Gartenarbeiten u. dergl.), durch kräftiges Ein- und Ausathmen im Freien, reichliches Wassertrinken (meinetwegen von kohlensaurem oder warmem Wasser), zeitweiliges Kneten, Drücken und Pochen des Bauches und durch Eröffnung des Leibes mittels einfacher warmer Wasserklystiere bei Verstopfung. Der Arzt verordnet bei Unterleibsstockungen in der Regel Abführmittel (besonders in Pillen) und Schwefel, auch empfiehlt er Karlsbad, Kissingen und Reiten, und schafft dadurch allerdings eine vorübergehende Erleichterung, nicht aber radicale Heilung. Am meisten ist vor dem häufigen Gebrauche stark purgirender (drastischer) Mittel zu warnen, weil diese den Magen und Dünndarm geradezu ruiniren.

Die **Hämorrhoiden** (goldene Ader) bestehen in sackförmigen Erweiterungen, eigentlich nur der Mastdarmblutadern, jedoch werden gewöhnlich auch noch die Erweiterungen der benachbarten Venen (der Harnblase und innern Geschlechtstheile) dazu gerechnet. Man pflegt sie fließende Hämorrhoiden zu nennen, wenn in Folge von Zerreißung dieser Gefäße Blut abfließt, dagegen blinde, wenn nur sackige Anschwellungen ohne einen Abfluß vorhanden sind, und Schleimhämorrhoiden, sobald ein gleichzeitig vorhandener Katarrh eine schleimig-eiterige Aussonderung be-

dingt. Die Hämorrhoiden sind stets nur Erscheinungen von gehindertem Rückflusse des Venenblutes vom Mastdarme. Die gewöhnlichste Ursache ist die so eben beschriebene sogen. Pfortaderstockung, doch können auch chronische Mastdarm-, Becken-, Leber-, Herz- und Lungenleiden dieselben erzeugen. Von einer besondern Behandlung der Hämorrhoiden darf also eigentlich gar keine Rede sein, da das Grundübel zu heben ist; höchstens sind gegen die örtlichen Beschwerden neben öftern Waschungen, Kälte und frischer Talg, Bähungen, Sitzbäder, Scarificationen (Einschnitte) und Höllenstein anzuwenden. Uebrigens dürfen die Hämorrhoidalknoten nicht zu sehr mißhandelt werden, weil sonst Entzündung der innern Mastdarmblutader und der Pfortader mit Jauchevergiftung des Blutes (Abscessen in der Leber) eintreten könnte.

Blutungen aus dem After, Mastdarmblutungen, in der Regel beim Stuhlgange sichtbar, werden von den Aerzten meistens sofort für Hämorrhoidalblutungen erklärt und ohne weitere Untersuchung des Afters und Mastdarmes als solche behandelt. Dies ist sehr gewissenlos, weil derartige Blutungen sehr häufig nicht aus Hämorrhoiden, sondern aus Entartungen der Mastdarmschleimhaut stammen und durch eine örtliche Behandlung (am schnellsten gewöhnlich mit Höllenstein) radical kurirt werden können, während innere Mittel, Mineralwässer und Bäder, gar nichts helfen. Allenfalls könnten gegen stärkere Mastdarmblutungen noch Einspritzungen von Tanninlösung oder Eisenchlorid versucht werden.

Jeder **Afterschmerz** beim Stuhlgang verlangt die genaueste örtliche Untersuchung. — Alle beim Stuhlgange aus dem After sich hervordrängenden Geschwülste muß man sofort nach der Kothentleerung wieder in den Mastdarm zurückbringen, weil sie sonst durch den Afterschließmuskel eingeschnürt und dadurch größer, schmerzhafter und blutreicher, entzündet werden können.

5) Leber-Krankheiten.

Als „Leberkranke“ werden eine Menge Menschen bezeichnet, deren Leber ganz gesund ist, blos weil sie etwas brünetten Teint oder gelbe Flecke in der Haut haben. Viele Ungezogenheiten, wie: Zornig-, Aergerlich-, Zänkisch-, Mürrisch-, Mißmuthig-, Weinerlich-, Hypochondrisch- und Melancholisch-Sein, werden einem Leiden der Leber zugeschrieben. Kurz, dieses Organ, mit dessen Hülfe sich das Blut reinigt (durch Ausscheidung der alten Blutkörperchen), erkrankt in seinem Gewebe gar nicht so häufig, wie Aerzte und Laien meinen, wenigstens nicht für sich allein in einer Weise, daß man von einer Leberkrankheit reden könnte. Nur der Pfortaderblutlauf durch die Leber wird nicht selten verlangsamt und erschwert, und zwar ebenso bei den sogenannten Pfortaderstockungen (s. S. 873), wie auch bei Krankheiten des Herzens und der Lunge. Wo immer die Leber eine bedeutende Erkrankung erleidet, da ist diese in der

Regel von einem andern schon vorhandenen und weit wichtigeren Leiden veranlaßt worden. Auch bringen die meisten Leberaffectionen nur wenig auffällige und beschwerliche Krankheits-Erscheinungen mit sich. Gelbsucht, die man fast immer einem Leiden der Leber zuschreibt, hat nur in den allerwenigsten Fällen ihren Grund in einem solchen. Denn diese Krankheits-Erscheinung kommt einer Menge der verschiedensten Uebel zu und gewöhnlich dann zu Stande, wenn die in der Leber schon fertig gebildete Galle an ihrem Ausfließen gehemmt und in's Blut aufgenommen wird (bei Verstopfung und Compression der größeren Gallenwege, durch Gallensteine, Geschwülste, Katarrh ꝛc.). — Daß viele Aerzte die Leber so oft zu groß finden, ohne daß sie es wirklich ist, kommt daher, daß sich dieselben nach dem linken Leberlappen richten, der aber bei dem Beklopfen der Lebergegend nicht als Maßstab genommen werden darf, weil er von Natur und ohne krank zu sein in seiner Größe sehr variirt.

Kann denn der Arzt wirklich ganz sicher wissen, wenn die Leber krank ist? Nur wenn er durch genaues Befühlen und Beklopfen derjenigen Bauchgegend, in welcher die Leber liegt, eine krankhafte Veränderung dieses Organs wahrzunehmen im Stande ist, darf er mit Sicherheit von einer Leberkrankheit sprechen. Dagegen werden widernatürliche Empfindungen und Schmerzen in der Lebergegend oder Störungen in der Verdauung, so wie in Bildung und Ausfuhr der schon gebildeten Galle, einen wissenschaftlich gebildeten und gewissenhaften Arzt niemals veranlassen, mit Bestimmtheit eine Leberkrankheit anzunehmen, da alle diese Krankheitserscheinungen von ganz andern als von Leberleiden herrühren können. Wenn also ein Arzt einem Patienten, ohne dessen Lebergegend genau befühlt und beklopft zu haben, ein Leberleiden schon an der Nasenspitze, an braunen Flecken u. s. w. ansieht oder gar brieflich erkennt, dann kann man gerechtes Mißtrauen entweder gegen das Wissen oder gegen die Gewissenhaftigkeit dieses Arztes fassen. — Leider ist nun aber der größte Theil der Leber in der rechten Oberbauchgegend (im rechten Hypochondrium) so unter den Rippen der rechten Brusthälfte verborgen, und ihre Größe und Form bietet schon im ganz gesunden Zustande so bedeutende Verschiedenheiten dar, daß in gar nicht wenig Fällen auch die genaueste Untersuchung die gesunde oder kranke Beschaffenheit der Leber nicht gehörig zu ergründen vermag. Glücklicher Weise gehen aber die meisten und wichtigeren Leiden der Leber mit Veränderung der Größe und Consistenz derselben einher und diese ist dann durch das Befühlen und Beklopfen der Oberbauchgegend ziemlich sicher zu erkennen. Denn rings um die Leber lagern lufthaltige Organe (wie Lunge, Magen und Darm), welche beim Beklopfen einen vollen (hohlen) Ton von sich geben, während die dichte luftleere Leber natürlich einen matten (dumpfen, leeren) Ton giebt, dessen Grenze auch ziemlich genau den Umfang der Leber bezeichnet; wie man ja auch durch das Klopfen an ein halbgefülltes Faß die Grenze der Flüssigkeit anzugeben vermag. Trotzdem ist es bei Frauen für den Arzt oft sehr schwierig, von der durch das Beklopfen erkannten Größe und Gestalt der Leber einen richtigen Schluß auf die Beschaffenheit dieses Organs zu machen, denn bei diesen sind in der Regel durch den Druck der Unterrocksbänder und des Schnürleibchens solche Huckel und Buckel, Rinnen und Lücken, Verlängerungen und Verkrüppelungen an der Leber entstanden, daß diese einer Leber gar nicht mehr ähnlich sieht (s. S. 557).

Betrachten wir die Leberleiden nun genauer, so dürften ihres Sitzes und ihrer Krankheitserscheinungen wegen eigentlich nur die Veränderungen des wirklichen Lebergewebes (nämlich der Leberzellen, der feineren Gallengänge und Blutgefäßchen, sowie des diese Theile verbindenden Zell- oder Bindegewebes) als solche bezeichnet werden, nicht aber die Krankheiten des Bauchfellüberzuges der Leber und die der größern Gallen-

wege. — Von den wenigen Krankheiten des Leberüberzuges, welcher als eine Portion des Bauchfelles ununterbrochen mit dem Ueberzuge der benachbarten Baucheingeweide zusammenhängt, tritt am häufigsten die Entzündung und zwar am liebsten nach Schlag, Stoß und Druck (vom Schnürleib, Unterrocksbande, Leisten beim Schuhmacher u. s. w.) auf und diese ist also keine Leber- sondern eine theilweise Bauchfell-Entzündung. Sie macht stechende Schmerzen in der Lebergegend, die beim Druck, Tiefathmen, Niesen, Husten und Bauchpressen heftiger werden und sich auch ohne Arzt und Arzneimittel (auch ohne Blutegel) am schnellsten bei warmen Breiumschlägen verlieren. Daß gewöhnlich nach solcher Entzündung zeitlebens Verdickung des Leberüberzuges oder Verwachsung der Leber mit einem Nachbartheile zurückbleibt, hat gar nichts oder wenigstens nicht viel zu sagen, läßt sich übrigens auch nicht ändern, ja ist sogar in manchen Fällen von Vortheil.

Unter den Krankheiten der großen Gallenwege, die sich zum größten Theile gar nicht innerhalb der Leber befinden, sondern nur der untern Fläche dieser anliegen, werden diejenigen am störendsten und auffälligsten, welche mit einer Verengerung und Verstopfung dieser Gänge einhergehen (wie der Katarrh und die Gallensteine), weil dadurch die Ausfuhr der in der Leber bereiteten Galle theilweise oder gänzlich gehemmt ist und diese nun als solche in das Leberblut aufgenommen wird. Der Farbstoff dieser stockenden und in das Blut geschafften Galle färbt endlich alles Blut des Körpers gelb und erzeugt die sogen. Gelbsucht (Icterus), welche übrigens fast stets eine Erscheinung gestörter Gallenausfuhr (also ein Zeichen von Hindernissen in oder an den größern Gallenwegen) nicht aber ein Symptom gehemmter Gallenbildung (also nicht einer wirklichen Leberkrankheit) ist. Was hierbei mit den übrigen Bestandtheilen der in das Blut getretenen Galle wird, ist noch nicht genau ermittelt. Bisweilen scheinen sich einzelne derselben so zu zersetzen (vielleicht das Glycerin und Taurin der Glyco- und Taurocholsäure zu kohlensaurem Ammoniak?), daß eine mit nervösen Erscheinungen einhergehende Gallenvergiftung des Blutes zu Stande kommt. Auch bei diesen Uebeln macht die äußere und innere Anwendung der Wärme, neben milder und leicht verdaulicher Kost, jede Arznei entbehrlich.

Was nun die eigentlichen wahren Leberkrankheiten betrifft, so ist der größte Theil derselben, wie früher schon gesagt wurde, erst die Folge einer andern wichtigern, und zwar entweder einer örtlichen (besonders einer organischen Herz- und Lungen-) oder einer allgemeinen (Blut-) Krankheit und dann ohne große Bedeutung und Beschwerden; alle sind aber von langwierigem Verlaufe. Hierher gehört: die Speckleber, die Fettleber, die Schuhzweckenleber und der Leberkrebs. Die Blutanschoppung der Leber, eine mäßige Vergröße ung dieses Organs durch angehäuftes, mehr oder weniger stockendes Blut in den Leberadern, welches entweder in Folge mechanischen Hindernisses (meistens im Herzen oder in der Lunge) nicht gehörig aus der Leber nach der untern Hohlader hin abfließen kann, oder von der Pfortader aus nicht kräftig genug durch die Leber hindurchgeschoben wird, kommt am häufigsten vor. Die leztere Ursache, auch mit den Namen „Pfortaderstockung, Unterleibs-

beschwerden, Abdominalplethora, Unterleibsanschoppung mit Hämorrhoidalbeschwerden" belegt, die ist es, welche der armen Leber vorzugsweise ein schlechtes Renommée bei aller ihrer Unschuld verschafft hat und der Reinigung des Blutes durch die Leber hinderlich ist. Wer sich hierüber genauer unterrichten und seine Unterleibsbeschwerden los sein will, der beachte das, was vorher S. 873 geschrieben ist.

R. Krankheiten im Harnapparate.

Die Harnwerkzeuge (s. S. 282), — zu denen die beiden Nieren mit den Harnleitern, die Harnblase und Harnröhre gehören und die, wie alle übrigen Organe unseres Körpers, richtig gepflegt werden müssen (s. S. 536), — unterliegen nicht selten Krankheiten, deren Symptome oft sehr versteckt sind und deren Verlauf meist sehr schleppend ist. Das Ergründen dieser Krankheit erfordert gewöhnlich nicht nur eine kunstgemäße, von geübter Hand ausgeführte Untersuchung des Harnapparates nach chirurgischen Regeln, sondern auch eine chemisch-mikroskopische Prüfung des Harns. Deshalb muß sich jeder Kranke, in dessen Harnsysteme Unordnungen stattfinden, sobald als möglich an einen wissenschaftlich gebildeten Arzt wenden, wenn er nicht große Nachtheile an seiner Gesundheit erleiden will. Dem Laien läßt sich hier ärztlicher Rath nur bei einigen wenigen Harn-Beschwerden ertheilen.

1) **Blasenkrampf** wird ein heftiger, zusammenschnürender Schmerz der Blasengegend genannt, welcher zeitweise, in Anfällen, auftritt und sich mit krampfhafter Zusammenziehung der Blasenmuskeln, demnach entweder mit Harndrang oder mit Harnverhaltung verbindet. Der Schmerz wie der Krampf erstrecken sich bisweilen auch auf die benachbarten Theile (Geschlechtsorgane, Mastdarm, Schenkel). Die Ursache dieses Leidens ist sicherlich weit öfter eine örtliche (eine Erkrankung der Harn- oder Geschlechtswerkzeuge, Blasenstein, scharfer Urin), als eine rein nervöse. Bei der Behandlung des Blasenkrampfes ist große Wärme, besonders auf die Blasengegend (in Gestalt von Umschlägen, Bädern, Klystieren, Injectionen und Frictionen) das Hauptmittel und dieses kann allenfalls durch Opium noch unterstützt werden. Außerdem thut der reichliche Genuß heißen Wassers sehr gute Dienste.

2) Das **Bettpissen** oder **nächtliche Einpissen** der Kinder ist sehr oft nur Unart oder Erziehungsfehler, meistens Folge eines zu tiefen Schlafes bei gefüllter Harnblase, bisweilen mit scharfem Urin, großer Reizbarkeit und krampfhafter Zusammenziehung der Blase. Nicht selten kommt dieses Bettpissen bei vorzeitig regem Geschlechtstriebe und Onanie vor. — Bei der Behandlung achte man hauptsächlich auf Folgendes: das Kind trinke spät Abends nicht mehr und esse nur wenig (besonders keine schwer verdaulichen Speisen); es schlafe nicht zu weich und warm und nicht auf dem Rücken, sondern auf der Seite; man wecke es ein oder mehrere Male

des Nachts zum Uriniren; auch können Strafen (Beschämung) durchaus nicht schaden. Wenn in hartnäckigen Fällen eine medicinische Behandlung nöthig wird, darf diese nur von einem verständigen Arzte geleitet werden und ja nicht etwa aus der Ferne durch Geheimmittel.

3) **Störungen im Harnausflusse** können sich in verschiedener Weise darstellen. a) Bei der Harnverhaltung (ischuria) wird äußerst wenig oder gar kein Urin gelassen, und der Grund davon liegt entweder in der Niere (d. i. Harnmangel), welche keinen Urin bereitet, wo dann die Blase leer ist, oder in den Harnleitern, welche verstopft oder zusammengedrückt sind, oder in der Blase (Harnsperre), die sich dann mit Urin überfüllt zeigt, oder in der Harnröhre, welche man bei der Untersuchung mit der Sonde verstopft oder verengert findet. — b) Das Schwerharnen (dysuria), wobei der Harn nur mit Mühe, mit Schmerz und Brennen in der Harnröhre, bisweilen blos in gewissen Stellungen, in Absätzen oder tropfenweise, gelassen werden kann, ist fast stets Symptom einer Harnröhren-Affection (Entzündung, Geschwür, Verengerung) oder geht mit Blasenkrampf einher. — c) Die Harnstrenge, der Harnzwang (stranguria), besteht in einem heftigen und schmerzhaften (mit Blasenkrampf verbundenen) Drange zum Uriniren, wobei die Ausleerung des Urins unter Pressen und Schneiden in der Blasengegend, sowie bisweilen mit Brennen in der Harnröhre, aber stets nur sehr sparsam von Statten geht (d. i. die sogen. kalte Pisse). Dieses Leiden ist wie der Blasenkrampf gewöhnlich von scharfem Urin oder Harnblasenaffection erzeugt. — d) Der Harnfluß (enuresis, incontinentia urinae), das Unvermögen den Harn in der Blase zu halten und deshalb unwillkürlicher Abgang desselben, erfolgt entweder fortwährend, meist tropfenweise (Harnträufeln), oder nur zu Zeiten, periodisch, namentlich bei Kindern des Nachts (Einpissen). Die Ursachen des Harnflusses können in den Muskeln oder Nerven der Blasenwand, wie auch in örtlichen Fehlern liegen.

4) **Blutharnen** (haematuresis), wobei Blut entweder rein oder mit Harn mehr oder weniger innig vermischt durch die Harnröhre abgeht, kann seine Quelle in den verschiedensten Theilen des Harnsystems haben. Es kann das Blut aus den Nieren, Harnleitern, aus der Blase oder Harnröhre stammen; zuweilen kommt es wohl auch aus mehreren dieser Theile zugleich oder es ergießt sich von benachbarten Organen und Gefäßen her in die Harnwege. Die Behandlung des Blutharnens muß nach der Quelle und Ursache der Blutung verschieden sein, und wird bei stärkerer Blutung hauptsächlich in passender ruhiger Lage, äußerer Anwendung der Kälte und in einer milden Diät bestehen.

5) **Schmerzhaftes Harnen** (Brennen in der Harnröhre beim Uriniren) mit Eiterausfluß bildet den sogen. Tripper. Die Heilung läßt sich dadurch sehr schnell ermöglichen, daß Patient nach einem wasserhellen, reizlosen, harnstoff- und harnsäurearmen Urin strebt und zwar: durch vieles Wassertrinken, geringe Eiweißkost (also kein Fleisch, Ei, Käse) und wenig Bewegung.

S. Gehirn- und Geistes-Krankheiten.

Das Gehirn (s. S. 158), — d. i. das Organ, mit dessen Hülfe **wir** Selbstbewußtsein und Gemüth haben, empfinden, Sinneseindrücke **wahrnehmen**, wollen und willkürliche Bewegungen ausführen, — wird gar nicht selten in seiner Thätigkeit gestört und diese **Störungen** betreffen ebensowohl die geistigen (psychischen), wie die **Sinnes-** (sensoriellen), **Empfindungs-** (sensitiven) und **Bewegungs-** (motorischen) Thätigkeiten des Gehirns. Die Ursachen solcher **Störungen** sind entweder Veränderungen im Gehirn selbst (**Hirn- und Hirnhautkrankheiten**), oder sie werden blos durch **Einwirkung** des (entarteten, vergifteten) Blutes und der abnorm **erregten** Nerven auf das Gehirn veranlaßt. Die Störungen in der **Hirnthätigkeit** können nun aber erscheinen: als Geisteskrankheiten, Phantasiren (Irrereden, Delirien, s. S. 882), widernatürliche Schläfrigkeit und Schlafsucht, Betäubung und Bewußtlosigkeit, Ohnmacht, Schlaflosigkeit, Schwindel, Kopfschmerz (s. S. 787) und überhaupt abnorme Empfindungen der verschiedensten Art, Sinnestäuschungen (Ohrensausen und Ohrenklingen, Flecken-, Funken-, Mücken- oder Bildersehen, Gefühl von Ameisenkriechen, von Taub- und Pelzigsein), Verlust dieses oder jenes Sinnes, Krämpfe aller Art (s. S. 798), Starrsucht (s. S. 801), Lähmungen (besonders halbseitige s. S. 808), Empfindungslosigkeit. In sehr vielen Fällen von Störungen der Hirnthätigkeit läßt sich zur Zeit die Ursache (vermuthlich eine Veränderung im Gehirne) noch nicht auffinden, wie dies z. B. der Fall ist: bei manchen Geisteskrankheiten, ferner bei der Epilepsie (s. S. 799), Eklampsie, Katalepsie (Starrsucht), dem Starrkrampfe (s. S. 801), der Wasserscheu und Hundswuth (s. S. 742), der Hysterie (s. S. 803), dem Somnambulismus. Auch sind uns die Entartungen des Blutes, welche die Hirnthätigkeit zu stören (nervös zu werden) pflegen, wie das Nervenfieber, Kindbettfieber, die Ausschlagsfieber, die Jauche-, Harn- und Gallenvergiftung u. s. w., zur Zeit fast noch ganz unbekannt. Dagegen kennen wir, wenigstens in der Leiche, mehrere krankhafte Veränderungen im Gehirne und in den Hirnhäuten, welche Störungen in der Hirnthätigkeit nach sich ziehen können, aber trotzdem vom Arzte beim lebenden Kranken doch nicht sicher zu bestimmen sind. Zu diesen **Hirn- und Hirn-**

hautkrankheiten gehören: Entzündungen, Blutungen (Hirnschlagfluß oder Apoplexie), Erweichungen, Wasseransammlungen, Aftergewächse, Blutarmuth und Schwund. Arzneimittel, diese Krankheiten zu heilen, besitzt die Heilkunst nicht. Besprechen wir einige der häufigeren Erscheinungen gestörter Hirnthätigkeit, bei denen man aber ja nicht etwa sofort an eine Gehirnkrankheit zu denken hat. Denn die Thätigkeit eines Organs kann bedeutend gestört erscheinen, und dies ist gerade sehr oft beim Gehirne der Fall, ohne daß dieses Organ selbst in seinem Baue verändert wäre.

Ueber die **widernatürlichen Empfindungen** im und am Kopfe s. bei Kopfschmerzen S. 787, über Ohnmacht und Scheintod s. S. 717.

Das **Gefühl von Abgeschlagenheit**, großer Schwäche und Müdigkeit des ganzen Körpers, nicht selten mit herumziehenden Gliederschmerzen verbunden, begleitet gewöhnlich die Betäubung des Gehirns bei hitzigen Blutkrankheiten (fieberhaften nervösen Zuständen), sodann aber auch die Blutarmuth, anhaltende Schlaflosigkeit, übermäßige Körper- und Geistesanstrengungen, niederdrückende Gemüthsbewegungen, Blutverluste und überhaupt starke Ausleerungen. Dieses Schwächegefühl ist entweder ein wahres, d. h. ein durch herabgesetzte Ernährung des Körpers (besonders des Nerven- und Muskelsystems) bedingtes (bei abzehrenden Krankheiten: s. S. 813), oder ein falsches, d. i. ein durch Störung des Gemeingefühls in Folge von Herabsetzung der Hirnthätigkeit erzeugtes und von Anhäufung der ermüdenden Stoffe in der Hirnsubstanz bedingtes.

Sinnestäuschungen, Hallucinationen, Phantasmen (s. S. 372), begleiten gewöhnlich die Krankheiten der Schädelorgane, lassen aber äußerst selten eine Beurtheilung dieser Krankheit zu. Häufig ist es selbst sehr schwer und ganz unmöglich zu ergründen, ob die Ursache dieser Erscheinungen im Gehirne oder im Sinnesorgane liegt. — Im Sehapparate treten bewegliche oder fixe Licht- und Farbenerscheinungen bei offenen und geschlossenen Augen auf; erstere (Photopsie) können feuriger Art, scharf begrenzte Gestalten (Phantasmen) oder verwischte undeutliche Flecke sein (Scotomopsie); letztere (Chromopsie) sind hell oder dunkel und verschieden bunt. Das Flecken-, Funken-, Mücken- (mouches volantes) und Bildersehen kommt am häufigsten den Hirn- und Hirnhautaffectionen zu; das Bewegtsehen der Gegenstände bedingt den Augenschwindel und ist häufig ein Symptom von Störung im Hirnnervensysteme. — Die Gehörstäuschungen können in einfachem Ohrensausen oder selbst im Hören von Melodien, von thierischen und menschlichen Stimmen bestehen, und diese Erscheinungen können bei offenem wie verstopftem Ohre, in der Stille und bei Geräusch, mit und ohne Schwerhörigkeit oder Taubheit auftreten. — Geruchs- und Geschmacksphantasmen, sowie subjective Tastempfindungen (Ameisenkriechen, Taub- und Pelzigsein), finden sich gern bei sogen. Nervenverstimmungen (bei denen uns zur Zeit noch keine materielle Veränderung sichtbar geworden ist) ein (bei Hysterie, Hypochondrie).

Der **Schwindel** besteht in einer (kreisförmigen und pendelartigen) Scheinbewegung; in einem scheinbaren Schwanken der Gegenstände (besonders des Fußbodens) oder des Patienten selbst, wobei das Bewußtsein des Gleichgewichts, welches besonders zur Behauptung der aufrechten Stellung dem Menschen unentbehrlich ist, verloren geht. Der Schwindel ist ein Symptom der verschiedenartigsten Störungen (besonders des Gehirns), kann aber auch als einzige Beschwerde aus noch unbekannter Ursache erscheinen und hat deshalb keinen Werth bei Beurtheilung eines Krankheitszustandes. Er tritt entweder ganz von selbst oder auf äußere Veranlassungen (beim Bücken, Aufsitzen, Gehen, schnellen Umdrehen, Liegen, Augenschließen u. s. w.) ein und nicht selten gesellen sich zu heftigeren Schwindelanfällen: Ohrensausen, Schwarzwerden vor den Augen, Uebelkeit, Brechen, Hinfallen und Ohnmacht.

Das **Phantasiren, Deliriren**, ist eine, gewöhnlich bald (in Tagen) vorübergehende und fieberhafte Krankheitszustände (besonders hitzige Blutkrankheiten, wie das Nervenfieber) begleitende Erscheinung, welche man zu den sogen. nervösen Symptomen (s. S. 767) rechnet, und welche bei größerer oder geringerer Trübung des Bewußtseins im Lautwerden falscher Vorstellungen, nicht selten mit unpassenden Willensäußerungen verbunden, besteht. Nimmt dieses falsche Vorsichgehen der geistigen Thätigkeit des Gehirns einen bleibenden, fieberlosen Charakter an, dann hat man eine Geisteskrankheit oder Seelenstörung vor sich.

Der **Säufer- oder Zitterwahnsinn**, (delirium tremens) besteht in einer den Säufern (besonders den Branntwein- und Weinsäufern) eigenthümlichen psychischen Störung mit Zittern der Glieder (Säuferzittern). Die Symptome dieser Störung sind neben den Erscheinungen der Säuferkrankheit (s. S. 515): außerordentliche Unruhe und Beweglichkeit, ängstliche Hast in Allem, was der Kranke vornimmt; gänzliche Schlaflosigkeit oder schreckhafte Träume, die der Patient allmählich für Wirklichkeit hält; Sinnestäuschungen bei wachem Auge (Patient glaubt kleine Thiere, Mäuse, Katzen, Schlangen, Spinnen u. dgl. zu sehen); charakteristische, sich um die gewohnte Beschäftigung drehende Delirien, besonders mit Furcht vor Versäumniß der Arbeit und vor Strafe, Dieben, Gespenstern u. dgl. gemischt, die Stimme bellend, Zittern aller willkürlichen Muskeln (besonders der Hände), eigenthümlicher, die innere Angst und Unruhe verrathender Gesichtsausdruck mit scheuem Blicke oder aber die größte Sorglosigkeit und Fröhlichkeit ausdrückende, lachende Miene, das Auge gläsern, schwimmend; große Redseligkeit, zuweilen Toben, Schreien, Neigung zum Zertrümmern, Unempfindlichkeit gegen Schmerzen und Kälte. — Die **Dauer** dieses Deliriums ist kurz; es geht entweder nach einigen Tagen durch einen tiefen ruhigen Schlaf in Gesundheit über, oder es zieht durch Hirn- und Lungenlähmung, Lungenentzündung oder Schlagfluß den Tod nach sich. — Bei der **Behandlung** des Säuferwahnsinns ist zuvörderst vor directen Zwangsmitteln zu warnen und das Opium als das wichtigste Mittel zu empfehlen. — Der anhaltende und zur Gewohnheit gewordene Genuß geistiger Getränke, die **Trunkfälligkeit**, kann zu einer periodisch in Anfällen wiederkehrenden krankhaften **Trunksucht** ausarten und nach und nach die sogen. Säuferdyscrasie erzeugen. Gegen die periodische Trunksucht sind empfohlen worden: Brechmittel, Chinin, Opium und Schwefelsäure. Wirksamer scheint zu sein: gegen den Durst starken kalten und gezuckerten Thee oder Kaffee und täglich frische oder getrocknete Weintrauben oder Citronen zu genießen.

Schläfrigkeit und Schlafsucht. — Da nur das Gehirn schläft, so muß widernatürliche Schläfrigkeit und Schlafsucht ihren Grund stets in einer Störung des Hirnnervensystems haben. Diese Störung kann aber ebensowohl durch Hirnkrankheiten (besonders mit Druck auf das Gehirn), wie durch das in der Schädelhöhle fließende entartete Blut (bei hitzigen Blutkrankheiten und narkotischen Vergiftungen) und durch ermüdende, erschöpfende Thätigkeit des Gehirns hervorgerufen werden, und deshalb ist Schlafsucht Symptom sehr vieler und verschiedener krankhafter Zustände. — Die **Schlafsucht**, der **soporöse Zustand**, welcher in Gestalt eines krankhaft übermäßigen, allzulangen und allzutiefen Schlafes auftritt, unterscheidet sich von Ohnmacht und Scheintod durch die fortdauernde deutliche Herz- und Athemthätigkeit. Am häufigsten tritt er als **Betäubung**, **Narkose**, in Folge veränderter Blutmischung bei Vergiftungen (s. S. 731) oder bei Hirndruck und nach Hirnerschütterung auf. — **Lethargie** ist ein sehr tiefer und lang anhaltender Schlaf, bei welchem der mit Mühe erweckte, aber nicht zu ermunternde Kranke bewußtlos ist und irre redet. — **Todtenschlaf** ist der höchste Grad der Schlafsucht, aus welchem Patient nicht zu erwecken ist. — Das **Schlafwandeln**, **Somnambulismus**, besteht in einem Schlafzustande, in welchem der Kranke die Geschäfte eines Wachenden verrichtet (s. S. 861).

Die **Schlaflosigkeit** beruht in einem fortwährenden Erregungszustande des Gehirns, wobei dasselbe nicht zum Schlafen gelangen kann. Dieser Zustand kann ebensowohl durch anhaltende Anregung der geistigen, wie Sinnes- und Empfindungs-Hirnthätigkeit, so wie auch durch krankhafte Processe in der Hirnsubstanz und durch veränderte Beschaffenheit oder Menge des Blutes innerhalb der Hirngefäße hervorgerufen werden. Es ist dieses Krankheitssymptom insofern von hoher Bedeutung und muß sehr häufig alsbald ohne weitere Rücksicht auf seine Ursache durch betäubende Mittel (Morphium, Chloralhydrat) gehoben werden, weil bei längerer Dauer der Schlaflosigkeit die geistige und körperliche Thätigkeit in Folge

des herabgesetzten Stoffwechsels im Gehirne leicht einer langwierigen Erschöpfung unterliegen kann. (Ueber Schlaf s. S. 322).

Das **Träumen** (s. S. 323), ein mehr oder weniger bewußtloses und widernatürliches geistiges Thätigsein des Gehirns im Schlafe, wodurch dieser seinen erquickenden und stärkenden Zweck verliert, kann dadurch eine krankhafte Höhe erreichen, wenn es zu andauernd, lebhaft, ängstigend, schreckhaft, aufregend und abmattend auftritt. Als Symptom ist das Träumen ähnlich der Schlaflosigkeit zu beurtheilen. — Das **Alpdrücken**, **der Alp**, ist eine Art beängstigender Traum mit dem Gefühle einer aufliegenden oder sich auflegenden Last, welche den Athem beklemmt und Erstickung droht, wobei der unbeweglich daliegende Schlafende fühlt, wie er fruchtlose Willensanstrengungen zum Bewegen macht. Nach einiger Zeit tritt das Erwachen mit dem Gefühle der Errettung und willkürliche Bewegung, in der Regel aber auch mit heftigem Schweiß, Herzpochen, Kopfschmerz und Mattigkeit ein. Es scheint das Alpdrücken weit mehr Symptom einer Störung des Lungen- und Unterleibsblutlaufs als das einer Hirnaffection zu sein.

Das **Aufschrecken, Auffahren im Schlafe**, ein plötzliches vollständiges oder unvollständiges Erwachen mit Zusammenfahren, oder auch mit schnellem Aufrichten und Herzklopfen, welche besonders den Kindern und manchen nervösen Kranken eigen ist, muß dann als ein Symptom der Hirnreizung betrachtet werden, wenn es häufig und in höherem Grade auftritt. Bald nach dem Einschlafen schrecken bisweilen auch sonst ganz gesunde Personen zusammen. — Das Knirschen mit den Zähnen bei schlafenden Kindern ist in der Regel ohne Bedeutung.

Somnambulismus (das Schlaf- oder Traumhandeln, das Schlaf- oder Nachtwandeln) wird derjenige Zustand genannt, bei welchem ein Mensch in eine Art von Schlaf verfällt und mit geschlossenen oder offenen Augen, ohne es nach dem Erwachen zu wissen, körperliche und geistige Handlungen vollzieht, die man sonst nur im Wachen, bei vollem Bewußtsein zu vollziehen im Stande ist. Diese Handlungen geschehen allerdings nicht selten mit außergewöhnlicher Geschicklichkeit, großer Kraft und scheinbar scharfem Verstande, niemals aber werden sie gegen die bestehenden Naturgesetze verstoßen und übernatürliche sein. Es grenzt an Blödsinn, zu glauben, daß ein Somnambuler an einer geraden Wand in die Höhe zu laufen, mit dem Bauche zu lesen, die Krankheit eines Abwesenden anzugeben und zu heilen, eine nicht erlernte Sprache zu sprechen, das Treiben und Befinden Entfernter zu wissen u. s. w. im Stande ist. Wo immer von einem Schlafhandelnden Etwas geschieht, was nicht mit rechten Dingen zuzugehen und wunderbar zu sein scheint, da ist stets entweder Betrügerei im Spiele oder der Zufall that das Seinige. — Der schlafähnliche Zustand beim Somnambulismus tritt entweder ganz von selbst, bei Tage oder bei Nacht (besonders gern bei Vollmond, daher Mondsucht) ein, oder er kann auch künstlich durch Streichen und Manipuliren (Magnetisiren) hervorgerufen werden. Das durch sogen. animalisch-magnetische Einwirkung künstlich hervorgerufene Schlafwachen (das Hellsehen, la Clairvoyance) unterscheidet sich vom natürlichen dadurch, daß bei letzterem mehr die Bewegungsthätigkeit, bei ersterem die geistige Thätigkeit ungewöhnlich erweckt ist. Um nun aber in diesen Schlaf von selbst zu verfallen oder von Andern hinein versetzt zu werden, dazu gehört ohne Zweifel ein krankhafter, zur Zeit freilich noch unerforschter Zustand desjenigen Organs, durch welches ebensowohl der Schlaf, wie auch die menschliche geistige Thätigkeit vermittelt wird. Dieses Organ ist aber das Gehirn, und der Somnambulismus könnte sonach als eine Hirnkrankheit bezeichnet werden, die mit dem gesunden Schlafe darin übereinkommt, daß dabei das Bewußtsein geschwunden ist, sich aber vom Schlafe darin unterscheidet, daß gewisse Hirnthätigkeiten ohne Bewußtsein fortbestehen. Das Träumen könnte als der niedrigste Grad der Schlafhandelns bezeichnet werden und der Somnambulismus als der höchste Grad des Träumens. Ein ziemlich ähnlicher Zustand findet sich gar nicht selten bei Berauschten, bei betäubten und bewußtlosen Kranken (beim Phantasiren in Fiebern) und bei Chloroformirten; auch diese sprechen und handeln, ohne daß sie nur das Geringste davon wissen, oft so gegen ihre gewöhnliche Art und Weise vernünftig oder unvernünftig, daß man staunt. Am häufigsten ist bei sogen. sensiblen (sensitiven, nervösen, hysterischen) Frauenzimmern das Hirn geneigt, Somnambulismus zu treiben. Zieht dann derselbe die Aufmerksamkeit der Welt auf sich, so wird er aus Coquetterie oder Gewinnsucht weiter ausgebildet und zum Betrug vieler Narren weidlich benutzt.

Von **Blutandrang nach dem Kopfe**, Kopfcongestion, spricht der Laie, wenn er bei großer Aufregung und Reizbarkeit im Kopfe die Empfindung von Schwere, Eingenommenheit und Wüstheit oder von (dumpfem) Schmerz, zunehmend durch Bücken, Schütteln, Pressen (s. S. 787), sowie ferner noch Ohrensausen, Funken- oder Farbensehen, Flimmern oder Schwarzwerden vor den Augen, Schwindel, Schlaflosigkeit oder große

Neigung zum Schlafe mit Auffahren und Träumen, Widerwillen gegen Licht und Schall u. s. w. wahrnimmt. Allein diese Erscheinungen alle zusammen können durchaus eine größere Blutfülle innerhalb der Schädelhöhle (im Gehirn oder in den Hirnhäuten) nicht erkennen lassen, da ganz dieselben Erscheinungen auch bei großer Blutleere des Gehirns (s. S. 815), sowie beim Altersschwunde des Gehirns auftreten. Nur dann lassen sie sich der Congestion zuschreiben, wenn die Symptome der Blutarmuth fehlen und dafür vorhanden sind: Röthe und Hitze des Gesichts (Kopfes), vielleicht auch der Augen und Ohren, sowie Klopfen und Schwellung der Adern; wenn ferner die Krankheitserscheinungen durch erhitzende Getränke, Wärme, Bücken und Tieflage des Kopfes gesteigert, durch das Gegentheil aber gelindert werden. — Als Ursachen der Kopfcongestionen existiren so viele und verschiedenartige, daß der wissenschaftliche Arzt sehr oft in Zweifel sein und bleiben wird, woher dieser Blutandrang rührt. Kommt derselbe bei sonst gesunden Menschen manchmal oder auch öfter auf zufällige Veranlassung vor, dann ist er ohne schlimmere Folgen und bedarf zu seiner Behandlung nur Vermeidung aller krankmachenden Ursachen, sodann im Anfalle: vollkommene Ruhe des Körpers, der Sinne und des Geistes, ein kühles dunkles Zimmer mit reiner frischer Luft, sowie mit Abhaltung von Lärm und Besuch, erhöhte Lage des Kopfes (auf kühlem Kopfkissen) und des Oberkörpers (mit herabhängenden Füßen), Lösung aller beengenden Kleidungsstücke (besonders des Halses und der Brust), kühlendes Getränk (Limonade); bei höheren Graden: kalte Umschläge (von Wasser, Schnee, Eis) auf den Kopf, reizende Klystiere, warme Hand- und Fußbäder, Senfteig (oder -Spiritus) in den Nacken. — Gegen häufig wiederkehrende, sogenannte habituelle Kopfcongestionen versuche man: Abänderung der Lebensweise, Bloß- und Kühltragen, sowie fleißiges kaltes Waschen des Halses (des Gesichts und der Schläfe), reichliche, aber passende Körperbewegung (zweckmäßiges Turnen), hohe Lagerung des Kopfes im Schlafe, Vermeiden von Viel- und Krummsitzen, von großer Wärme und Aufregungen aller Art, von erhitzenden Getränken (Wein, Bier, Thee und Kaffee), und zu vielen, sehr nahrhaften Speisen, Kühlhalten des Kopfes und Warmhalten der Füße (besonders durch häufiges Wechseln der Fußbekleidung), Sorge für gehörige Leibesöffnung und kräftiges, tiefes Athmen, reichlichen Genuß wässerigen Getränkes. Am nöthigsten ist: vernünftiges geistiges Verhalten, hinreichende Körperbewegungen und Wasserzufuhr zum Blute, eine nicht allzureiche Kost, Kühlhalten des Kopfes, lockere Bekleidung, Warmhalten der Füße, Offenhalten des Unterleibes, Vermeidung aller stärkern Erregungen.

Der **Kopfgenickkrampf**, dessen Ursache eine Entzündung der weichen Hirn- und Rückenmarkshaut ist, charakterisirt sich durch heftigen Kopfschmerz und krampfhaftes Rückwärtsziehen des Kopfes. Diese Krankheit kommt am häufigsten epidemisch vor und befällt vorzugsweise Kinder unter 15 Jahren, doch auch Erwachsene.

Geisteskrankheiten, Seelenstörungen, psychische Krankheiten (s. S. 314), sind Krankheiten des Gehirns und zwar desjenigen Theiles des Gehirns, welcher die Verbindung

zwischen den Empfindungs- und Bewegungsorganen herstellt und welcher die von den Sinnes- und Empfindungsnerven zugeführten Eindrücke zu Wahrnehmungen vereinigt, sodann zu Vorstellungen und Gedankenreihen verarbeitet und endlich aus letzteren die Willensentschließungen (welche nachher die Bewegungsnerven in Thätigkeit versetzen) erzeugt. Wird diese geistige Hirnthätigkeit im Ganzen oder nur in einer einzelnen Richtung, also entweder das Wahrnehmen, Denken oder Wollen (s. S. 315), bleibend oder doch in immer wiederkehrenden (fieberlosen) Anfällen gestört oder ganz behindert, wo dann Unfähigkeit zu einem logisch geregelten Gedankengange und sittlich bestimmten Wollen und demnach zu einem vernunftgemäßen Handeln eintritt, so nennt man diesen Zustand eine „Geisteskrankheit“ und einen solchen Kranken einen „Irren, Gestörten, Verrückten, Unfreien, Unzurechnungsfähigen, einen seiner Vernunft Beraubten.“ — Der krankhafte Zustand des Gehirns, welcher einer Geisteskrankheit zu Grunde liegt, ist in der Regel eine Störung im Rindengrau oder in sonstigen Theilen des großen Gehirns, welche bei der Section in den meisten Fällen aufgefunden wird. Sicherlich reicht aber eine nur äußerst geringe chemische und physikalische Veränderung der Hirnsubstanz schon hin, um eine Störung im Geistigthätigsein des Gehirns zu veranlassen; solche Veränderungen sind nun zur Zeit noch nicht erforscht, dürften aber jenen Krankheitsformen zu Grunde liegen, wo bis jetzt die Untersuchung des Gehirns noch keine Veränderungen nachweisen konnte. Zuweilen kommen auch bei einzelnen Krankheitszuständen (zumal des Gehirns) vorübergehende Anfälle von Geistesstörung vor, z. B. bei Epilepsie, Kindbettkrankheiten, Schlagfluß. Was die Formen der geistigen Störungen betrifft, so hat die Wissenschaft bis jetzt verschiedene Classificationen derselben aufgestellt. Bleiben wir hier bei der S. 314 angegebenen, und benennen die verschiedenen Geisteskrankheiten, je nach dem sie auf krankhafter Steigerung oder Lähmung der Gefühls-, Vorstellungs- oder Willensthätigkeit beruhen, als: Wahnsinn und Melancholie, Verrücktheit und Blödsinn, Tollheit und Willenlosigkeit. In den meisten Fällen mischen sich mehrere dieser Krankheitszustände mit einander.

Das **Erkennen einer Geisteskrankheit** ist in einzelnen Fällen mit großer Schwierigkeit verbunden und zwar zuvörderst deshalb, weil bisweilen **Geisteskranke** oft Ueberlegung genug behalten, um vernünftig zu

erscheinen. Dies ist z. B. der Fall bei langsam sich entwickelndem Irrsein in den sogen. **Monomanien** (oder besonderen Wahnsinnsrichtungen, wie die Mord-, Selbstmord-, Zerstörungs-, Stehl-, Sammel-Monomanie), wo die verkehrten Vorstellungen sich nur auf eine bestimmte Reihe von Gegenständen beziehen, der Kranke aber in allen andern Beziehungen richtig zu denken und zu handeln scheint und sich fast nur durch die Neigung, über den Gegenstand seines Wahns zu sprechen, verräth. Auch giebt es Geisteskranke, welche noch die geistige Kraft besitzen, ihre falschen Vorstellungen vor dem Beobachter zu unterdrücken (verhehlter Wahnsinn), oder ihren Aeußerungen und Handlungen ganz andere, zuweilen mit vieler Klugheit vorgeschützte Motive zu unterbreiten. Sodann kommt bei periodischen Geistesstörungen nicht selten ein freier Zwischenraum (lucidum intervallum) vor, wo nach heftigen Ausbrüchen der Krankheit anscheinend ein freier Gebrauch der Vernunft und Willenskraft eintritt. Allein dies ist immer nur Schein, stets werden sich noch, wenn auch leise Züge der geistigen Störung (in Gestalt einzelner abrupter Gedanken, Reizbarkeit des Gemüths, Menschenscheu, verkehrter Auffassung der Verhältnisse u. s. w.) finden lassen. — **Erheuchelter** Wahnsinn könnte höchstens Laien täuschen, vielleicht auch den Irrenarzt eine Zeit lang in Zweifel erhalten, aber nicht auf die Dauer.

Die **Kennzeichen einer ausgebildeten, ausgebrochenen oder reifen Geisteskrankheit** sind im Allgemeinen folgende: der Geisteskranke zeigt sich in seinem Reden und Benehmen unüberlegt und unstet, seine Handlungen sind ohne Grund und Zusammenhang, die Zwecke und Triebfedern, die ihn dabei leiten, sind widersinnig, seinen eigenen Interessen zuwider und unbegreiflich für Andere; oft ist überhaupt kein vernünftiger Grund seiner Handlungen aufzufinden; oft ist die von ihm gehegte Absicht etwas ganz Unerreichbares; oft fügt er dadurch sich selbst oder Andern Schaden zu und hat dabei geringe oder gar keine Begriffe von der Schädlichkeit, Unsittlichkeit oder Strafbarkeit dessen, was er begangen hat. Auch stehen überhaupt die Handlungen des Geisteskranken mit dem sonstigen wohlbekannten Benehmen und Charakter desselben, seine Gedankengänge und Aeußerungen mit seiner früheren Denkweise, seine Zu- und Abneigungen mit seiner ursprünglichen Gewohnheit und Gemüthsart häufig in einem deutlichen Widerspruche. Die Aufmerksamkeit auf Außendinge und das Gedächtniß, wenigstens für solche Vorfälle und Dinge, welche nicht mit den neuen irrigen Gedankenreihen in Verbindung stehen, ist geschwächt. Die irrigen Ideengänge beschränken sich zuweilen (als sogen. **fixe Ideen**) auf den engen Kreis eines oder weniger Urtheile, während sie sich in andern Fällen sehr zahlreich und unstet wechselnd äußern. Im letzteren Falle springen die krankhaften, mit großer Schnelligkeit und Lebhaftigkeit aufgetauchten Vorstellungen schnell auf andere und dritte Gedanken über, so daß der Kranke das Fremdliegendste verknüpft, ohne sich jenes raschen Wechsels und des Mangels an Zusammenhang bewußt zu werden. In der Regel **leugnet der Irre, daß er krank sei**, er erzürnt sich über die ihm auferlegten Kurmaßregeln und Beschränkungen. — Unter den körperlichen Symptomen der Geisteskrankheit sind am auffallendsten: der Kopfschmerz (aber von der allerverschiedensten Art), eine veränderte

Sinnesthätigkeit (Hallucinationen, s. S. 882), ein eigenthümlicher (verstörter, starrer, stumpfer und erschlaffter oder aufgeregter) Gesichtsausdruck; das Auge meist tiefliegend und von hohlen Rändern umgeben, hat oft einen düstern unruhigen Blick und einen stechenden oder abgestorbenen Ausdruck; bisweilen ist es widernatürlich glänzend, hervortretend und geröthet mit schielender Stellung; Haltung und Bewegung des Körpers sind von der früher gewöhnlichen abweichend; die Kleidung meistens nachlässig und unreinlich, zuweilen übertrieben und phantastisch aufgeputzt. Die Lebensweise ist meist ohne Regel und Ordnung; der Schlaf gewöhnlich unruhig; oft ist große Unempfindlichkeit gegen allerlei lästige und unangenehme Eindrücke vorhanden; der Appetit ist manchmal bis zur Gefräßigkeit gesteigert, während in manchen Fällen alle Eßlust fehlt und das Essen sogar ganz verweigert wird; sehr häufig leidet die Ernährung, der Kranke magert ab und wird matt.

Wird der Anfang einer Geistesstörung bald erkannt, dann gelingt es nicht selten durch rasch eingeleitete Behandlung dem wirklichen Ausbruche der Krankheit vorzubeugen. Denn je länger eine Geisteskrankheit schon gedauert hat, desto unsicherer wird die Heilung. Die ersten Erscheinungen sind fast stets die einer tiefen Gemüthsverstimmung, der Schwermuth. Der Kranke wird stiller, düster, verstimmt, unfreundlich und unverträglich, liebt die Einsamkeit und flieht den Umgang mit Andern, sitzt oft lange in Gedanken, starrt still vor sich hin oder in das Weite; er bekümmert sich um seinen Beruf und die Seinen weniger oder gar nicht mehr, arbeitet fast gar nicht und was er thut, ist meist zwecklos und nicht geordnet, er ist gedankenlos, lässig und unordentlich in seiner Beschäftigung, hat unruhige Nächte und spricht vor sich hin. Der Eine zeigt eine sehr lebhafte Ungeduld, ein Anderer ist stets kalt und apathisch, der stets Klagende wird verschlossen, der Nachgiebige reizbar, der Ernste lustig, der Sparsame verschwenderisch. Der Kranke ist nicht selten in Verzweiflung über seinen Zustand, hat eine bange Vorahnung, und fühlt die Schwäche seines Geistes; häufige Ausdrücke desselben sind: „ich weiß gar nicht wie mir ist“; — „es ist mir so Angst und so, als ob Etwas mit mir passiren müßte“; — „ich bin nicht recht bei Sinnen, und es ist als sollte ich verrückt werden.“ — Zuweilen ist es ein Gedanke, der den Kranken unablässig verfolgt und der ihn, je schwächer die geistige Kraft wird, um so heftiger zu verkehrten Willensäußerungen treibt. Bei anderen Kranken sind die Vorstellungen einem raschen Wechsel unterworfen, aber der Uebergang geschieht sprungweise und nicht in einer geregelten Ideenassociation. Die Meisten zeigen bei kleinen Anlässen eine große Erregung und bleiben dagegen bei wichtigen Dingen gleichgültig. Alle diese Veränderungen im Denken, Handeln und Benehmen sind im Anfange meist so unmerklich, daß sie der Umgebung entgehen und nur erst dann, wenn sie stärker hervortreten, deren Besorgnisse und den Glauben als sei die Krankheit eben erst, vielleicht auf eine kurze vorhergegangene stärkere Erregung entstanden.

Als Ursache einer Geistesstörung betrachtet der Laie gewöhnlich diejenigen Momente, nach deren unmittelbarer Einwirkung das Irrsein zum Vorschein kam. Allein das Irrsein würde in

den allermeisten Fällen hierauf gar nicht zum Vorschein gekommen sein, wenn das Gehirn nicht schon längere Zeit vorher in seiner Ernährung und Thätigkeit maltraitirt worden wäre. Es giebt im Allgemeinen keinen psychischen Einfluß, keine körperliche Störung, die an sich allein schon Irrsein hervorriefe; es bedarf jedesmal eines wechselseitigen Einflusses, um eine Geisteskrankheit zu erzeugen, und in den meisten Fällen haben viele Momente vereint darauf hingewirkt. Durch eine richtige Hirn-Diätetik (s. S. 561) wird das Irrsein in vielen Fällen verhütet werden können. — Daß Kaltwasserkuren, wegen zu heftiger Reizung des Gehirns durch die Hautnerven, sehr häufig Ursache zu Geistesstörung geben, läßt sich dadurch beweisen, daß in den meisten Irrenanstalten eine große Menge von Opfern der Kaltwasserbehandlung zu finden ist. Ebenso ist die Kaltwasserkur bei ausgebrochener Geisteskrankheit gefährlich. Was die Behandlung des Irrsinns betrifft, so sind Fachmänner in vieler Hinsicht noch nicht ganz einig; nur darin kommen Alle überein: daß man einem Irren mit Milde, Güte und Vertrauen entgegenkommen und nicht mit Strenge einschüchtern und zurückscheuchen muß, und daß jeder Irre so bald als möglich aus seiner Umgebung zu entfernen (zu isoliren, einer Irrenanstalt zu übergeben) ist. Ein Wechsel des Wohnorts oder größere Reisen sind bei allem ausgebrochenen tieferen Irresein durchaus unzulässig und vermehren gewöhnlich die Aufregung. Es ist erfreulich, daß das von dem Engländer Conolly Ende der dreißiger Jahre eingeführte No-restraint System (d. h. die absolute Abschaffung aller mechanischen Beschränkungsmittel, selbst der Zwangsjacke, welche nur in ganz seltenen Fällen in Anwendung kommt), welches in England seit Jahren mit dem glänzendsten Erfolge in Anwendung ist, auf dem Continente immer mehr zur Anerkennung gelangt und man seine Durchführung immer mehr erstrebt. Bei der Wahl einer Irrenanstalt richte man sich hauptsächlich nach dem Charakter des Directors, da die in seinen Händen ruhende Macht große Gewissenhaftigkeit, Humanität und Leidenschaftslosigkeit zur Bedingung macht.

Idiotismus und **Cretinismus**; mit ersterem bezeichnet man den Zustand, bei welchem von Geburt oder von früher Jugend an geistige Schwäche besteht und die psychische Entwickelung gehemmt ist; mit letzterem bezeichnet man Idioten mit erheblicher körperlicher Mißgestaltung. Jeder Cretin ist also ein Idiot, aber nicht jeder Idiot ist ein Cretin; Idiotismus ist der

weitere Begriff, Cretinismus eine besondere Art von jenem. Aus Idioten und Cretinen sind nur durch sehr frühzeitige und passende Erziehung einigermaßen brauchbare, zu gewöhnlichen Arbeiten befähigte Menschen zu bilden. Erwachsene Idioten und Cretinen sind nicht mehr zu erziehen und nur human zu pflegen und zu versorgen.

T. Krankheiten der Sinnesorgane.

Da die Sinnesapparate zur Entwickelung des Verstandes ganz unentbehrlich sind (s. S. 328), so werden natürlich auch deren Krankheiten, zumal wenn diese in früher Jugend eintreten, von großer Bedeutung sein müssen. Insofern nun diese Krankheiten sehr häufig nur schwer oder wohl auch gar nicht zu heben sind, so ist jeder Mensch um so mehr verpflichtet, diesen Organen die gehörige Pflege (s. S. 566) angedeihen zu lassen, um sie vor Krankheiten zu schützen. Vorzugsweise ist der Sehapparat, zumal beim Neugebornen, vor der gefährlichen Augenentzündung (s. S. 567) zu bewahren.

1) Was die **Augenkrankheiten** betrifft, so muß bei denselben stets so bald als möglich ein guter Augenarzt zu Rathe gezogen und dem Auge vor Allem Ruhe gegönnt werden. Weiteres s. S. 578 und später bei garstigen Uebeln.

2) Bei **Ohrkrankheiten** ist immer zuerst auf eine genaue Untersuchung des äußern Gehörganges und der Ohrtrompete zu dringen und ein guter Ohrenarzt zu befragen. Weiteres s. S. 579 und später bei garstigen Uebeln.

3) Bei langdauernden Ausflüssen oder Verstopfungen der Nasenhöhle, sowie bei öfter wiederkehrendem Nasenbluten ist eine genaue Untersuchung dieser Höhle unerläßlich. Ist das Nasenbluten ausartend stark, dann müssen im kalten Zimmer und bei aufgerichtetem, etwas hinterwärts gestrecktem Kopfe örtliche blutstillende Mittel angewandt, in die Nase gezogen oder gespritzt werden, nämlich: kaltes oder Eiswasser, Alaun- oder Tanninauflösung, Eisenchlorid. Im äußersten Nothfalle muß die Nasenhöhle verstopft werden. — Ueber die Stinknase s. später.

U. Haut- und Ausschlags-Krankheiten.

Die äußere Haut ist, ihres Baues und ihrer Bestimmung wegen, im gesunden wie im kranken Zustande des menschlichen Körpers von der allergrößten Wichtigkeit und verlangt deshalb auch die gehörige Berücksichtigung und Pflege (s. S. 537). Ihre Farbe, Dicke, Straffheit, Trockenheit oder Feuchtigkeit und Temperatur sind für die Beurtheilung des allgemeinen Wohl- oder Uebelbefindens von nicht geringer Bedeutung. Sodann erleidet die Haut auch für sich noch, als äußere Bedeckung unseres

Körpers, vielfache Beleidigungen, wie: Verletzungen (s. S. 724), Erfrierungen und Verbrennungen (s. S. 727), Entzündungen (Rose, Schwäre, Insektenstiche) und Ausschläge. — Bleiche, grauweiße oder erdfahle Färbung der dünnen, schlaffen Haut deutet auf eine geringere Menge und schlechtere Beschaffenheit des Blutes; gelbe Färbung derselben (Gelbsucht) rührt gewöhnlich von verhinderter Ausfuhr der Galle her: bläuliche Färbung wird durch Störungen im Lungen- und Herzblutlaufe veranlaßt.

1) Die **Rose**, der Rothlauf, ist eine oberflächliche Hautentzündung von blaß-gelbröthlicher Färbung, die durch den Fingerdruck auf kurze Zeit verschwindet und mit oder ohne Fieber auftritt, bisweilen auch von Blasenbildung begleitet ist (Blasenrose). Sie kommt ebensowohl für sich allein wie auch bei anderen Hautleiden vor und verschwindet in der Regel bei Ruhe und trockener warmer Einhüllung (mit Baumwolle, Werg) binnen 3 bis 8 Tagen; auch das Bepinseln mit Collodium ist vortheilhaft, weil es das Weiterwandern der Rose verhüten kann. Man bepinsele deshalb besonders den Rand und die Nachbarschaft täglich ein bis zweimal recht tüchtig damit.

2) **Blutschwär**, Schwär, Furunkel, wird eine mit mehr oder weniger Schmerz und Fieber verbundene Hautentzündung genannt, welche sich nur auf eine oder einige Haar- und Talgdrüsen beschränkt und fast stets zur Eiterung führt. Der Schwär beginnt als umschriebene rothe, heiße und harte Geschwulst, die nach und nach immer dunkler wird und endlich auf ihrer Höhe als erstes Zeichen der Eiterung eine weiße, weichere Stelle bekommt, die sich vergrößert und zuletzt aufbricht, um Eiter zu ergießen. Zur Heilung führen am schnellsten sehr warme Breiumschläge (von Hafergrütze oder Leinsamenmehl) und baldiges Eröffnen des Schwäres durch Einschnitt. Auch beim Auflegen eines Pflasters, oder wenn man gar nichts anwendet, tritt Heilung (nur später) ein. — Geht eine derartige Hautentzündung in Brand aus, dann nennt man sie Carbunkel, und dieser verlangt eine schnelle und sorgfältige Entfernung alles Brandigen, damit das Blut dadurch nicht vergiftet werde, also häufiges Baden und Reinigen der brandigen Stelle.

Absceß oder Eiterhöhle ist die Ansammlung von Eiter (s. S. 725) in einer neugebildeten, ziemlich scharf begrenzten Höhle innerhalb eines Gewebes, welches letztere zum größten Theil geschwunden, zum kleinen Theile zur Seite gedrängt ist. Ein Absceß, dessen Behandlung die oben angegebene des Blutschwärs ist, kann durch Bildung einer schwieligen Hülle in seiner Umgebung abkapseln oder er kann sich eröffnen und seinen Eiter entleeren. Nach dieser Entleerung kommt die Heilung der Höhle wie bei der Wundheilung durch Fleischwärzchenbildung (Granulationen, s. S. 725) zu Stande. Hierbei entstehen feinere und gröbere, wandungslose, intercellulare Blutbahnen zwischen den Granulationszellen. Sie stellen anfangs ein Netz von röhrenförmigen Lücken im Gewebe dar, welche Blut von den Pulsadern aus durch Lücken in der aufgelockerten Gefäßwand erhalten und

in die Blutadern überführen. Ein Theil dieser Gänge wird später zu wirklichen Blutgefäßen, während ein anderer untergeht. — Wenn die Fleischwärzchen widernatürlich weich sind und pilzförmig über das Niveau der Umgebung hervorragen, so bezeichnet man dieselben als wuchernde und schwammige, als wildes Fleisch und betupft sie mit Höllenstein. — Bei oberflächlichen Eiterungen, besonders bei Schnittwunden und Verbrennungen findet eine Heilung mit Bildung von Schorfen oder Krusten statt. Es ist diese Heilung eine Abart der mittelbaren Heilung (s. S. 726). Der Schorf besteht aus Blut, Eiter, Schmutz ꝛc. und bleibt solange fest an der Wunde haften, bis darunter Vernarbung eingetreten ist. Hier bleibt keine Narbe zurück.

3) Frostbeulen (s. S. 728) sind durch den Frost veranlaßte bläulichrothe geschwollene Hautstellen, an welchen die Blutgefäßchen erweitert und mit stockendem dunklem Blute erfüllt sind. Sie fangen in der Kälte oder bei Witterungswechsel an zu jucken, zu schmerzen, anzuschwellen, sich förmlich zu entzünden, auch wohl zu eitern. Sie entstehen meist durch plötzliche Erwärmung stark erkälteter Theile oder umgekehrt durch plötzliche Erkältung sehr warmer Theile. Die Behandlung der Frostbeulen bestehe während der Kälte darin, daß man dieselben warm und trocken hält, vor Druck schützt und mit frisch ausgelassenem Rindstalge bestreicht oder mit einem milden Pflaster belegt. In der warmen Jahreszeit suche man die erweiterten Gefäßchen durch reizende oder spirituöse Einreibungen (mit Kampherspiritus, Steinöl u. dgl., flüchtigem Liniment, Terpentinöl) und durch Bestreichen mit Tischlerleim oder Collodium zu verengern.

Hautausschläge, Exantheme.

Die Ausschlags-Krankheiten der Haut treten auf: als hitzige (acute) oder fieberhafte, und als langwierige (chronische) oder fieberlose. Die Erscheinungen dabei können sein: auf der sonst ganz unveränderten oder auf der mehr oder weniger veränderten Hautoberfläche zeigen sich: Flecke (umschriebene gefärbte Stellen); oder Stippchen (kleine punktförmige Flecke); oder Knötchen (kleine rundliche, meist zugespitzte, feste Höcker); oder Quaddeln, Nesselmale (flache, mehr breite als hohe, meist weißliche Anschwellungen); oder Bläschen (halbkuglige, durchscheinende, mit heller Flüssigkeit erfüllte Hauterhebungen); oder Eiterblasen, Pusteln (rundliche, mit Eiter erfüllte Bläschen); oder Schuppen und Schüppchen (von Oberhaut); oder Schorfe, Grinde (aus geronnenem Blute, Eiter ꝛc.).

a) **Die hitzigen, fieberhaften Ausschläge** entstehen gewöhnlich durch epidemische Ursachen (s. S. 763), befallen vorzugsweise gern Kinder und in der Regel dieselbe Person nur einmal im Leben. Das dem Ausbruche dieser Ausschläge vorhergehende und dieselben begleitende Fieber ist bisweilen äußerst heftig, dem typhösen ähnlich mit Phantasiren und Krämpfen verbunden; meist wird es nach dem vollständigen Ausbruche des

Ausschlags bedeutend geringer. Bei allen diesen Ausschlägen ist die Schleimhaut an dieser oder jener Stelle mehr oder weniger entzündet, und bei allen findet nach dem Verschwinden des Ausschlags ein Abstoßen der Oberhaut statt. — Die *Behandlung* sei Anfangs eine kühle (kühlende Luft und Getränke, milde und reizlose Nahrung), später aber (wenn die Abstoßung der Oberhaut vollendet ist) eine wärmere, weil jetzt Hauterkältung leicht Nachkrankheiten erzeugt

Die **echte Menschenpocke** oder **Menschenblatter**, variola, pflanzt sich durch *Ansteckung* fort. Das nur in seinen Wirkungen bekannte *Pockengift* ist in den Inhalt der Pockenpusteln und in der Ausdünstung der Pockenkranken enthalten. Es ist sehr widerstandsfähig und haftet Gegenständen (welche in der Atmosphäre eines Pockenkranken waren) lange an. Die echte Menschenblatter nimmt gewöhnlich folgenden Verlauf: etwa 4 bis 8 bis 14 Tage nach erfolgter Ansteckung treten als *Vorläufer* die Zeichen von gestörtem Allgemeinbefinden auf, wie: Unlust und Verstimmung, Empfindlichkeit gegen Kälte, Mattigkeit, Unruhe, Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit, Kopfschmerz, Schwindel. Zu diesen Symptomen gesellt sich anhaltendes, Abends sich steigerndes *Fieber*, welches nur selten ein mäßiges, gewöhnlich ein ziemlich heftiges ist, mit starkem Froste und bedeutender Hitze, mit Verdauungsstörungen und rheumatismusähnlichen Schmerzen, sowie nicht selten mit nervösen Erscheinungen (besonders mit Kopfschmerz und Schwindel) einhergeht und etwa 3 Tage lang dauert. Nach diesem Fieberstadium bricht der Ausschlag unter brennender Empfindung aus und zwar über den ganzen Körper von oben nach unten, zuerst im Gesichte und am Kopfe, dann an der Brust und den Armen, endlich am Bauche und an den Beinen. Mit vollendetem Ausbruche, welcher gegen 3 Tage dauert, läßt das Fieber bedeutend nach oder hört wohl auch ganz auf. Der Ausschlag bildet zuerst zerstreute flohstichähnliche, lebhaft rothe, runde, etwa linsengroße *Flecke* (*Stippen*) mit einem dunklen rothen Punkte in der Mitte. Schon nach 24 Stunden erhebt sich der Mittelpunkt dieser Stippe zu einem rothen *Knötchen* (*Papel*), das mit einem rothen Hofe umgeben und an der Spitze dunkler ist. Das Knötchen wird am nächsten Tage auf seiner Höhe blasser, weißgelb und verwandelt sich allmählich in ein mit heller sogen. *Pockenlymphe* gefülltes *Bläschen* von runder Form und Linsen- oder Erbsengröße. Zu Anfange zeigt das Bläschen einen auffallenden eingedrückten Mittelpunkt (eine *Delle* oder einen *Nabel*), der sich aber mit dem Trübewerden des Inhaltes und dem Voller- und Prallerwerden des Bläschens immer mehr ausgleicht und endlich, wenn sich der früher helle Inhalt zu dickem Eiter, das Bläschen zur *Pustel* (*Eiterblase*) umgewandelt hat, ganz verschwunden ist. Der Eiter bildet sich etwa vom 6 Tage der Krankheit an, und gewöhnlich mit neuem heftigem Fieber (*Eiterungsfieber*), so wie mit gesteigerter Anschwellung der Haut, besonders am Kopfe. Mit dem 10. Tage der Krankheit werden die prallen, härtlich anzufühlenden und mit einem rothen Hofe umgebenen Pusteln, unter Abnahme der Hautanschwellung und Hautröthe, in derselben Ordnung, wie sie ausgebrochen sind, und zuerst in ihrem Mittelpunkte, dunkler, platzen auf oder trocknen ein und bilden so von der Spitze aus eine rundliche, gewölbte, dicke und feste, zuerst gelbliche, dann braune und endlich schwärzliche Kruste (den *Pockenschorf*). Jetzt mildert sich das Fieber, gewöhnlich unter riechenden Schweißen, reichlichen Bodensätzen im Urin und unter Absonderung eines dicken eiterigen Schleimes von Seiten der afficirten Schleimhäute. Nach kürzerer oder längerer Zeit, gewöhnlich nach 8 Tagen, fallen die Schorfe ab und hinterlassen einen anfangs erhabenen, dunkel- (bläulich- oder bräunlich-) rothen *Fleck*, welcher in der Kälte blau wird und sich im Laufe der Zeit immer mehr zusammenzieht, um schließlich eine eingesunkene, weiße *Narbe* zu bilden, deren Ränder gezackt, der Grund aber schwärzlich punktirt ist. Aus den schwarzen Pünktchen (Talgdrüsenmündungen) ragen bisweilen kleine verkümmerte Härchen hervor. Bei zusammengeflossenen Pocken und eiternden Flecken werden die Narben schwielig und unregelmäßig gestrickt. Diese angegebenen Veränderungen macht das Exanthem nicht an allen Stellen des Körpers zu gleicher Zeit durch, sondern seinem Ausbruche gemäß, von oben nach unten in abnehmender Reihe. In ein und derselben Gegend findet man aber den Ausschlag stets auf demselben Grade der Entwickelung. — Was die *Schleimhautaffection* bei den Pocken betrifft, so findet sich vor oder während des Ausbruches des Ausschlages gewöhnlich ein mäßiger Katarrh der Nasen- und Rachenschleimhaut, sowie auch der Augenlider und des Kehlkopfes ein. Diese Entzündungen steigern sich aber bedeutend, sobald auf den bezeichneten Stellen der Schleimhaut (im Rachen, Kehlkopf, Speiseröhre und selbst Magen, in der Nasenhöhle, Luftröhre und auf der Lidhaut) ebenfalls ein pockenartiger Ausschlag hervorbricht. Augenentzündungen mit stark geschwollenen Lidern, Nasenverstopfung und Nasenbluten, Husten und Heiserkeit, Erstickungszufälle, Schlingbeschwerden und Speichelfluß, Erbrechen, Schwerhörigkeit und Ohrenausfluß (in Folge der Pocken auf der Gehörgangs-

und Paukenhöhlen-Auskleidung) begleiten deshalb sehr häufig die Pocken. — Die Behandlung braucht nur eine diätetische (s. vorher) zu sein, muß aber auch dahin streben, daß das Entstehen von Pockennarben im Gesichte verhindert werde. Zu diesem Zwecke ist das Gesicht (besonders auch die Augen) mit kalten Umschlagen zu bedecken. Die Zimmertemperatur ist nach dem Thermometer zu regeln und darf nicht höher als etwa 12° R. sein; die Bedeckung leicht, das Getränk kühl, etwaige Verstopfung muß durch Klystiere gehoben werden.

Die **Kuhpocke, Schutzpocke,** vaccina, welche sich durch Einimpfen von Pockenlymphe bildet, nimmt folgenden Verlauf: kurz nach dem Impfen entsteht eine leichte Röthung um die kleinen Wunden, die aber bald wieder verschwindet, so daß die ersten 3 Tage weder eine örtliche noch allgemeine Affection auftritt. Am 4. Tage wird ein rother, flohstichähnlicher und juckender Punkt (Stippchen) an der Impfstelle sichtbar, welcher sich bald in ein hartes, rundes, entzündetes, in der Mitte eingedrucktes, etwa stecknadelkopfgroßes Knötchen (Papel) erhebt. Gegen den 6. Tag verwandelt sich diese Papel allmählich in ein von blaßrothem Hofe umgebenes, bläulichweißes, halbdurchsichtiges Bläschen, welches sich vom 9. bis 12. Tage auf ähnliche Weise zur Pustel ausbildet, wie dies bei der echten Menschenpocke der Fall war. Die Entzündung des Bodens, auf welchem die Bläschen und Pusteln stehen, erregt Brennen und Jucken, daher einige Unruhe des Impflings, oft auch Fieberbewegungen. Nach dem 12. Tage trocknet sodann nach und nach der Eiter ein und die Pustel verschorft; nach dem Abfallen des Schorfes bleibt die charakteristische Pockennarbe. — Als Nebenzufälle können eintreten: bedeutende (rosenartige) Entzündung des Armes und selbst einzelner Venen und Lymphgefäßchen, Schwellung der Achseldrüsen, frieselähnlicher Ausschlag um die Pustel herum, tiefer- und umsichgreifende Verschwärung der Pocke. Ueber die Impfung s. S. 617.

Das **Varioloid**, die gemilderte Pocke der Geimpften, ist ein fieberhafter Blatterausschlag von weit milderem Verlaufe als die echte Menschenpocke, welcher gewöhnlich (doch nicht immer) bei solchen vorkommt, die geimpft sind oder die echten Pocken überstanden haben. Der Verlauf des Ausschlags ist dem der echten Menschenpocke ähnlich, nur ist das Fieber weit geringer und weniger regelmäßig; die Haut zeigt sich weniger entzündet und geschwollen; der Ausbruch des Ausschlags, meist schon nach einem Tage beendet, geschieht am ganzen Körper ziemlich gleichzeitig und seine Umwandlungen finden rascher und unvollkommener statt. Die Gesammtkrankheit dauert etwa 14 Tage. Die Behandlung ist dieselbe wie bei den echten Pocken.

Die **unechte Menschenpocke,** Wasser- oder Spitzpocke, varicella, ist ein fieberhafter Blatterausschlag, welcher ganz unabhängig von der Menschen- und Kuhpocke zu sein scheint (er schützt auch nicht vor der echten Pocke), sich durch seine mannigfaltige Gestaltung, durch den Mangel des Nabels, so wie durch seinen Inhalt von den echten Pocken unterscheidet, und einen sehr gelinden, unregelmäßigen und raschen Verlauf hat. Das Fieber ist sehr gering oder fehlt ganz und ist mit unbedeutendem Katarrh der Athmungs- und Verdauungsschleimhaut verbunden; der Ausbruch des Ausschlags ist unregelmäßig, geht in kurzer Zeit vor sich und geschieht ohne Brennen und Jucken; die Haut ist nicht gedunsen; die Stippen sind flacher, weniger scharf begrenzt und ohne fühlbare Härte in der Mitte; sie verwandeln sich schon am 2. Tage in Bläschen oder Pustelchen, sinken beim Einstechen ganz ein oder gelangen blos bis zur Papelbildung, sie füllen sich auch wohl gar nicht (Wind- und Warzenpocken); das Vertrocknen zu einem dünnen, blätterigen oder schuppenförmigen Schorfe geschieht so schnell, daß die Gesammtkrankheit in 8 Tagen beendet ist. Nur die aufgekratzten und eiternden Pocken hinterlassen Narben. Der von den unechten Pocken Befallene bleibe im Zimmer oder im Bette, bei leichter Diät.

Scharlach, Scharlachfieber, scarlatina, ist ein fieberhafter und mit Halsbräune verbundener, großfleckiger, scharlachrother Ausschlag, welcher gewöhnlich epidemisch und vorzugsweise bei Kindern auftritt. Der Verlauf ist folgender: nach einigen Vorboten von allgemeinem Unwohlsein tritt Fieber mit Schlingbeschwerden ein. Das Fieber ist nicht selten ein sehr heftiges (mit bedeutender Hitze) und verbindet sich gern mit nervösen Erscheinungen (Kopfschmerz, Betäubung, Schlaflosigkeit oder Schlafsucht, Phantasiren, Zuckungen); die Mandeln und der Gaumen zeigen sich geschwollen und lebhaft roth; auch die Zungenspitze ist scharlachroth. Nach 2 bis 3 Fieberanfällen tritt der Ausschlag hervor und zwar zuerst in Gestalt von kleinern rothen, unregelmäßigen Flecken im Gesichte, dann ziemlich schnell auch an Hals, Brust, Armen und Beinen. Die Flecke fließen sehr bald zusammen und stellen dann große, scharlach- und himbeerrothe, etwas geschwollene, heiße und trockene, gewöhnlich glatte Hautstellen, oder auch eine allgemeine Hautröthe dar. Bisweilen bleibt an einzelnen Stellen die gesunde Haut zwischen den Scharlachflecken noch bemerkbar; auch bilden sich manchmal auf der Hautröthe Knötchen und Frieselbläschen (Scharlachfriesel, rother Hund). Der Ausschlag steht gewöhnlich 3 Tage in voller Blüthe, dann verschwindet er unter allmählichem Blässer- und Bräunlichwerden. Die übrigen Erscheinungen (des Fiebers und des bösen Halses) steigern oder erhalten sich bis etwa zum 5. oder 7. Tage der Krank-

heit und mildern sich dann nach und nach. Die Abschuppung, wobei sich die Oberhaut in der Regel in großen Fetzen löst, tritt in sehr unbestimmter Zeit, oft lange nach dem Verschwinden des Ausschlags und nach dem Aufhören aller übrigen Krankheitszufälle ein und kann wochenlang dauern. Noch lange behält die Haut eine große Empfindlichkeit gegen atmosphärische Eindrücke. — Die Behandlung des Scharlachs mit Arzneimitteln hat bis jetzt wohl noch nie etwas Gutes, gewiß aber schon viel Schlimmes bewirkt. Wohl muß aber, was jedoch hier der Arzt zu entscheiden hat, die Rachenbräune in manchen Fällen örtlich mit Arzeneimittel behandelt werden. Die übrige Behandlung muß nur eine diätetische sein und vorzugsweise auf reine, kühle Luft, (10—12° R.), vorsichtiges öfteres Lüften, so wie auf baldige Herstellung der normalen Hautthätigkeit (durch laue Bäder oder Waschungen) sehen. Oel- und Fetteinreibungen scheinen nur durch Milderung der Hauthitze und bei den durch diese hervorgerufenen Krampfzuständen zu nützen. Vorzüglich ist nun aber vor dem zu frühen Aufstehen und Ausgehen des Patienten, so wie vor der Einwirkung kalter, rauher Luft auf die empfindliche Haut zu warnen. Man lasse den Patienten bis nach beendigter Abschuppung im Bette. — Da von Manchen die Ansteckung bei Scharlach behauptet wird, so ist eine Absonderung der Kranken von den Gesunden immerhin anzurathen. Daß die von Hahnemann empfohlene Belladonna in kleinen Gaben den Scharlach verhüten könne, ist Unsinn.

Die **Masern**, morbilli, scheinen eine ansteckende Krankheit zu sein und die Ansteckung soll auf Uebertragung niederer pflanzlicher Organismen beruhen. Das Blut, die Thränen, der Auswurf, wie die Ausdünstungen der Haut und Lungen sollen Träger des Masergiftes sein. Solange der Ausschlag besteht, soll die Ansteckungsfähigkeit am größten sein. Sie stellen einen fieberhaften, meist epidemisch auftretenden und vorzugsweise Kinder befallenden, kleinfleckigen, blaßrothen Ausschlag dar, welcher mit ziemlich heftigem Katarrh der Nase, der Augen und Athmungsorgane einhergeht. Sein Verlauf ist folgender: nach mehrtägigen Vorboten, die aus Symptomen allgemeinen Unwohlseins bestehen, stellt sich Fieber mit Kopfschmerz, Schnupfen oder Nasenbluten, Thränen der gerötheten Augen, Heiserkeit und Husten, bisweilen auch mit nervösen Erscheinungen ein. Nachdem dieses Fieber einige Tage gedauert hat, erfolgt der Ausbruch des Ausschlags wie beim Scharlach von oben nach unten und gewöhnlich unter Verschlimmerung der katarrhalischen Affectionen. Der Ausschlag besteht aus kleinen, flohstichähnlichen, kreisrunden, höchstens linsengroßen, blaßrothen Flecken, welche in ihrer Mitte ein kleines Knötchen (eine Papel) haben, wodurch der Fleck sich etwas erhaben und rauh zeigt. Diese Flecken stehen in regelmäßigen Haufen dicht bei einander und fließen auch wohl hier und da zusammen, so daß dadurch die Hautröthe größere, unregelmäßig gestaltete Partien bildet. Die Farbe des Ausschlags, anfangs blaß (rosa-) roth, wird später etwas dunkler und bräunlich; etwa 3 bis 4 Tage nach seinem Ausbruche erblaßt der Ausschlag wieder und verschwindet in derselben Ordnung wie er ausbrach. Das Fieber und die Schleimhautaffection mäßigt sich mit dem Erblassen und Verschwinden des Ausschlags. Die Abschilferung, in kleien- oder staubartigen Oberhautschüppchen, tritt oft ziemlich spät ein, geht bisweilen ganz unmerklich vor sich und zieht sich nicht selten wochenlang hinaus. — Bei der diätetischen Behandlung der Masern ist besonders darauf streng zu achten, daß Patient, vorzüglich der Affection der Athmungsschleimhaut wegen, bei Tag und Nacht eine warme, reine Luft von 13—15° R. zum Athmen hat und daß der entzündeten Augen wegen das Zimmer verdunkelt wird, wobei plötzliches Lichteinfallen zu vermeiden sind: das Krankenzimmer muß ordentlich gelüftet werden, wobei aber das Gesicht des Kranken leicht zu bedecken und das Bett durch Schirme zu umstellen ist. — Der Durst ist mit verschlagenem (nicht kaltem) Wasser zu stillen.

Rötheln sind einzelnstehende, höchstens linsen- bis haselnußgroße, flache oder wenig erhabene, rothe Flecke, welche nach kurzem (ein- oder mehrtägigem) Bestehen erblassen und verschwinden. Bisweilen sind sie (auch unter dem Namen „Feuermasern") mit Fieber Hüsteln, Schnupfen oder Halsschmerz verbunden und oft schwer von den Masern zu unterscheiden. Häufiger werden sie von rein örtlichen Einwirkungen auf die Haut (durch Hitze, Insektenstiche) erzeugt und sind fieberlos. Die Behandlung beschränke sich auf Hüten des Bettes oder der Stube und milde Kost.

Die **Nesselsucht**, welche mit und ohne Fieber bestehen und mit heftigem Brennen und Jucken verbunden sein kann, charakterisirt sich durch insel- oder striemenförmige, blasse und mit einem rothen Hofe umgebene, solide Hauthügel (Quaddeln), welche in der Wärme gewöhnlich schwächer werden oder ganz verschwinden, um in der Kälte heftiger wiederzukehren. Die Dauer dieses ungefährlichen Ausschlags ist sehr unbestimmt und die Neigung zu Rückfällen sehr groß. Eine besondere Behandlung ist unnöthig; gegen das Jucken bringt das Bestreichen mit frisch ausgelassenem Rindstalge Vortheil; sonst bleibe der Kranke im Zimmer und führe eine milde Diät.

Der **Gürtel**, die Gürtelflechte, Zoster, ist ein nicht ansteckender, immer nur an einer Hälfte des Körpers (besonders der Brust und des Bauches) auftretender, sehr juckender, brennender oder stechender Bläschenausschlag in Bandform, dessen Ausbruche Fieber und

auch schon Schmerz an der kranken Stelle vorausgeht. Sodann entstehen hier rothe, unregelmäßige Flecke (im Verlaufe eines Nerven) und auf diesen bilden sich Gruppen kleiner mit weißlichem Inhalte gefüllter Bläschen. Nach fünf- bis sechstägigem Bestehen bersten sie und der eiterige Inhalt trocknet zu kleinen, bernsteingelben Borken ein, welche sich nach 5 bis 6 Tagen abstoßen und kleine weiße Narben hinterlassen. Die Behandlung braucht nur in kühlender Diät und Bestreichen mit frischausgelassenem Rindstalge oder Glycerin (in Wasser verdünnt) zu bestehen.

b) Die **fieberlosen, langwierigen** (chronischen) **Hautausschläge**, welche ihren Sitz ebenso in der Oberhaut, wie in der Lederhaut und in den Talgdrüsen oder Haarbälgen haben können, werden von den Laien größtentheils als „*Flechten*“ bezeichnet. Auch der Arzt spricht von „*Kleien-, Schuppen-, Schwind-, Schmutz-, Knötchen-, Pustel-, nässender und fressender Flechte.*“ Die allermeisten dieser Ausschläge bestehen in einer mehr oder weniger ausgedehnten und umschriebenen Hautröthung, auf welcher entweder ganz kleine und feine Oberhaut-Schüppchen oder größere und dickere Schuppen, Knötchen und Knoten, Bläschen und Blasen, Eiterpusteln oder Grinde und Borken aufsitzen. — Die *Behandlung* aller dieser Ausschläge muß eine rein örtliche sein und zuvörderst in behutsamer Entfernung der dem rothen Hautboden aufsitzenden Auflagerungen bestehen. Aber behutsam und sanft muß die Entfernung geschehen, damit die Entzündung der Haut nicht vermehrt werde. Sodann ist gegen die entzündliche Hautröthe zu verfahren und zwar zuvörderst mit kalten Ueberschlägen und mit fettem Aufstreichen von frischausgelassenem kaltem Rindstalge. Auch das öftere Betupfen der gerötheten und von ihren Auflagerungen befreiten Hautstellen mit Zinkvitriol-Lösung (1 bis 2 Quentchen Zinkvitriol auf 1 Pfund Wasser), sowie das Bestreichen mit Höllenstein, thut in hartnäckigen Fällen gute Dienste. Natürlich muß daneben auch die ganze Haut richtig gepflegt werden (s. S. 537). — Am häufigsten wird das Gesicht und der behaarte Theil des Kopfes, zumal bei Kindern, von Ausschlägen heimgesucht. — Manche dieser Ausschläge werden durch *pflanzliche und thierische Schmarotzer* (s. S. 748) erzeugt, wie der Krätzausschlag, der Erbgrind, Kahlgrind, die bräunlichgelbe Hautkleie (s. S. 750).

Die **Ausschläge der Kopfhaut**, von denen einige und zwar der von pflanzlichen Schmarotzern herrührende *Erb- und Kahlgrind* (s. S. 749) ansteckend sind, werden gewöhnlich unter dem Namen „*Kopfgrind*“ zusammengefaßt, obschon sich die einzelnen sehr bedeutend von einander unterscheiden. Es giebt folgende Ausschläge:

1) Der *Kleienausschlag der Kopfhaut* (die Kopfschabe, der Kleiengrind) besteht in einer Blutüberfüllung der oberflächlichsten Hautschicht mit Jucken und Bildung zahlreicher, sehr feiner, weißer, trockner und schillernder Schüppchen oder Plättchen von Oberhaut, die sich in großer Menge abstoßen und sehr schnell wieder erzeugen. Die Haare fallen sowohl von selbst, als vorzüglich durch das Kratzen und Kämmen aus; sie werden dünner und zerbrechlich. Oft tritt ein Stillstand in der Krankheit ein, die Symptome verschwinden nach und nach und die Haare wachsen wieder; dann erfolgt ein Rückfall, dann wieder Heilung, und so können mehrere Jahre hindurch Rückfälle und Heilung mit einander abwechseln. Ursache dieses rein örtlichen Uebels kann alles sein was Blutüberfüllung in der Kopfhaut hervorruft. Die Behandlung muß darin bestehen, die Kopfhaut so wenig als nur möglich zu reizen und nach behutsamer Entfernung der Schüppchen die Blutfülle zu heben (durch Kälte und Fett); öfteres Betupfen mit Zinkvitriol-Lösung ist ebenfalls vortheilhaft. — 1) Der *Gneis*, bei welchem sich auf der sonst gesunden Kopfhaut die asbestartigen Schüppchen vertrockneten Hauttalges bis zur Dicke eines kleinen Fingers anhäufen können, ist durch Reinlichkeit, Rindstalg- oder Oeleinreibungen und öftere Seifenwaschungen zu heben. Die Haare können dabei massenhaft ausfallen, wachsen aber wieder. — Die

nässende Bläschenflechte oder das Eczem, bestehend aus vielen kleinen, mit wasserheller Flüssigkeit gefüllten Bläschen, welche auf der starkgerötheten und juckenden Kopfhaut hervorwuchern, zerplatzen und durch ihren austretenden Inhalt die Haare mit einander verkleben, ist durch Anwendung von Kälte (Umschläge und Douchen) und Waschungen (Bürsten) mit grüner Seife zu heilen. Bisweilen sind erst die Borken durch lauwarme Umschläge und Oeleinreibungen zu entfernen. In hartnäckigen Fällen, bei starker Schwellung der Haut, nützt die wiederholte Anwendung von Aetzkali in Solution (liq. caust. ʒj aq. dest. ℥jj mittels Charpiepinsels aufzutragen und mit Wasser wohl zu verreiben); entsteht heftigere Entzündung darnach, so sind kalte Umschläge anzuwenden. Bei Eczemen, die stark nässen, führen Aufschläge aus einer Lösung von schwefelsaurem Zink (zinc. sulph. ʒj auf ℥jj aq. destill.) auffallend schnelle Heilung herbei. — 4) Nässende Kopfgrinde, bestehend in einer Hautentzündung und Bildung von Eiterbläschen (Pusteln), die bersten und Grinde bilden, kommen am häufigsten, aber nicht ausschließlich, im Kindesalter bis zur Pubertät vor und gehen häufig mit innern, aus falscher Ernährung hervorgegangenen krankhaften Zuständen (besonders mit Digestionsstörungen) einher. Die Behandlung bestehe zunächst in erweichenden Umschlagen, um die Krusten zu entfernen, sodann wie beim Eczem, in der Anwendung der Kälte, der Waschungen mit grüner Seife, des Aetzkalis in Solution u. s. f. Natürlich ist nebenbei die größte Reinlichkeit und ein richtiges diätetisches Verhalten zu beobachten.

Gesichtsausschläge findet man am häufigsten in den Kinderjahren und dann, abgesehen von den sogen. hitzigen Ausschlägen (Pocken, Scharlach, Masern), vorzugsweise den Ansprung in Gestalt der Milchborke und des Flechtengrindes. Bei Erwachsenen ist dagegen die Finne öfters anzutreffen und an Nase, Lippen und Wangen richtet bisweilen der fressende Wolf bedeutende Zerstörungen an.

1) Die Milchborke, auf den Wangen und der Stirn, besonders bei Säuglingen, besteht darin, daß sich auf einem entzündeten Boden Eiterbläschen entwickeln, welche zerplatzen und deren eingetrockneter Inhalt dann grünliche Grinde bildet, welche der am Feuer vertrockneten Milch ähneln. Sie stört das Allgemeinbefinden nicht und wird durch regelmäßige Ernährung (bei gehöriger Leibesöffnung), sanftes Entfernen der Grinde und Bestreichen des gerötheten Bodens mit frischem ausgelassenem Talge gehoben. — 2) Der Flechtengrind oder der räudige Ansprung, bei Kindern, an der Ohrgegend beginnend und sich über das ganze Gesicht ausdehnend, zeigt sich darin, daß auf entzündeten, geröthetem Boden Bläschen aufschießen, deren scharfer Inhalt zu dünnen, dunklen, schuppigen Borken eintrocknet, unter denen es zur Verschwärung der Haut kommen kann. Dieser Ausschlag stört durch die vom Jucken herrührende Unruhe und Schlaflosigkeit das Allgemeinbefinden. Sorgfältige Diät und Reinlichkeit, warme reine sonnige Luft, vorsichtiges Entfernen der Borken und kalte Ueberschläge oder Auflegen von mit frischem, kühlem Talg bestrichener Leinwand sind die Mittel zur Heilung. Innere Mittel sind ganz unnöthig. — 3) Der Zahnausschlag, auf den Backen zahnender Säuglinge, besteht aus Schälknötchen und ist durch öfteres Bestreichen mit frischem Talge zu heben. — 4) Die Gesichtsfinne, aus rothen, nicht selten eiternden Knötchen bestehend, ist eine Talgdrüsenaffection, bei welcher das diese Drüsen umspinnende Haargefäßnetz mit Blut überfüllt und die Höhle der Bälge theils mit Hauttalg, theils mit Entzündungsproduct angefüllt ist. Die Behandlung bestehe in Entleerung der Talgdrüsen (durch Ausdrücken) und in Hebung der Blutfülle (durch Kälte). Die sogen. Kupfer- oder Burgundernase entsteht durch Anhäufung vieler solcher Finnen. — 5) Bei der Bartfinne oder dem Feigmaal, an den vom Barte besetzten Stellen des Gesichts, wandelt sich das von einem stärkern Haare durchbohrte Talgdrüsenknötchen an seiner Spitze zum Eiterbläschen um. Man erstrebt die Zerstörung der Knötchen durch (wöchentlich wiederholtes) Aufstreichen von concentrirter Salpetersäure, nachdem vorher Fetteinreibungen oder warme Ueberschläge angewendet und die betreffenden Theile rasirt waren, um sowohl die Haare, als die vorhandenen Pusteln und Borken zu entfernen. Zwischen den Aetzungen sind kalte Umschläge und Douchen anzuwenden. — 6) Die fressende Flechte, der fressende Wolf, Lupus, besteht in Bildung dunkelrother, flacher, linsen- bis bohnengroßer, verschmelzender Knoten in der Haut der Nase, Lippen und Wangen, welche entweder eiterig zerschmelzen oder über denen sich die Oberhaut immerfort abschuppt. So lange der Grund und Boden, auf welchem diese Knoten wuchern, nicht zerstört ist, kehren sie fortwährend wieder und greifen immer mehr um sich. Deshalb ist intensives Aetzen dieses Bodens (mit Höllenstein) das beste Mittel gegen den Lupus; daneben wird Leberthran (aber zu 6—18 Eßlöffel täglich) gerühmt. — 7) Die syphilitischen Hautausschläge, Syphiliden, haben im Gesichte ihren Sitz vorzugsweise an der Stirn (corona veneris), treten in Flecken-, Schuppen-, Knötchen-, Knoten-, Bläschen- und Eiterblasenform auf, und zeichnen sich durch eine braunrothe, kupferige Färbung aus. Sie verlangen eine richtige

ärztliche Behandlung (in der Regel eine Schmierkur). — 8) Die **Sommersprossen** (d. s. gelbe und bräunliche Farbekörnchen in den Bläschen der Schleimschicht der Haut s. S. 291), scheinen vorzugsweise der Einwirkung von Sonnenstrahlen ihren Ursprung zu verdanken, finden sich deshalb besonders an Körperstellen, die unbedeckt getragen werden, zeigen sich gewöhnlich zu Anfange des Sommers und verschwinden im Winter wieder. Ein Mittel, welches äußerlich auf die fleckige Haut aufgelegt oder eingestrichen und eingerieben die Farbe der Sommersprossen auszuwaschen oder zu entfärben vermöchte, existirt nicht. Alle gegen die Sommersprossen empfohlenen Geheimmittel sind Charlatanerien, und es ist um jeden Pfennig schade, der dafür ausgegeben wird. Der einzige Rath, den man geben kann, ist: der Entstehung für Sommersprossen dadurch entgegenzutreten, daß man das Gesicht im Sommer stets kühl und von jedem stärkern Sonnenlichte entfernt hält. Da die Farbe der Sommersprossen vom Blute der Lederhaut ausgeschieden wird, so muß man allen Blutandrang nach dem Gesichte, also alle Erhitzung desselben, vermeiden; die Gesichtshaut darf nicht mit zu kaltem wohl aber mit lauem Wasser gewaschen, noch weniger aber mit Seife stark gerieben werden; den Schweiß und Hauttalg entferne man öfters des Tages durch sanftes Abstreichen der Haut mit weicher Leinwand. Natürlich muß das Gesicht vor den Sonnenstrahlen durch Hut und Sonnenschirm sorgfältig geschützt werden. Auch scheint es gut zu thun, wenn das Gesicht am Tage öfters mit einem dünnen, dunklen, in kühles Wasser getauchten Stoff belegt wird. Einige behaupten, daß, wenn durch Senfteig oder spanisches Fliegenpflaster die Oberhaut sammt den Sommersprossen abgezogen würde, letztere nicht so bald wiedererscheinen. Doch könnte recht leicht auch die ganze Hautstelle, von welcher die Oberhaut entfernt wurde, nachträglich braun werden. — **Leberflecke** sind kleine, meist rundliche und linsengroße, braune oder schwärzliche Hautstellen, welche sich gewöhnlich ein wenig über die Hautfläche erheben. Es sind Anhäufungen eines braunen, feinkörnigen Farbstoffs in den Zellen der Schleimschicht der Oberhaut (s. S. 291). Sie sind ganz bedeutungslos, stehen in keiner Beziehung zur Leber und lassen sich durch kein Mittel wegschaffen. Die Schwangerschaft begünstigt ihre Bildung, während sie nach dem Wochenbette wieder verschwinden. — **Muttermäler** stellen Flecke von verschiedener Farbe (braun, gelb, schwarz) dar, sind von unregelmäßiger Gestalt, über die benachbarte Haut hervorragend und meist mit kleineren oder größeren dunkleren Haaren besetzt. Sie sind meist ererbt und verlangen zu ihrer Entfernung chirurgische Hülfe.

Garstige Uebel und häßliche Angewohnheiten.

Es giebt wohl selten einen erwachsenen Menschen, der nicht Etwas an sich hätte, was ihm selber oder Anderen recht unangenehm wäre. Gar oft weiß er's aber gar nicht und wird so ganz unbewußt seiner Umgebung recht eklig und abstoßend. Macht man Jemand zu seinem eigenen Besten auf seine widerwärtigen Eigenschaften aufmerksam, so ist man natürlich ein grober Mensch und von nun an sein Feind. Also, lieber Leser, bedenke zuvörderst, daß zu den Verpflichtungen, die ein Mensch gegen seine Mitmenschen zu erfüllen hat, auch die gehört, daß er weder durch eklige Uebel noch durch üble Angewohnheiten die Sinne Anderer beleidigt; lies deshalb dieses Kapitel recht aufmerksam durch und controlire darnach Deinen Körper und Dein Gebahren, damit Du Andern nicht eklig wirst. — Vorzüglich mögen sich auch die **Eltern** gesagt sein lassen, daß sie mit ihren, recht oft sehr ungezogenen Kindern den meisten Personen und ganzen Gesellschaften

in der Regel sehr lästig fallen, zumal durch das fortwährende Auszanken derselben zum Artigsein und Schönemachen. Kinder haben nur für die Eltern Interesse, Andere heucheln meistens zur Bestechung der Eltern ein solches.

a) Unser **Geruchsinn** wird am meisten durch solche üble Gerüche verletzt, welche der Fäulniß thierischer Stoffe ihren Ursprung verdanken, wie der üble Geruch des Mundes, der Nase und des (hauptsächlich Fuß- und Achsel-) Schweißes. Auch können von Außen in den Körper gebrachte schlechtriechende Stoffe (wie Käse, Zwiebeln, Meerrettig, Knoblauch u. s. f.) einen Menschen in übeln Geruch bringen. Schlimm ist's hierbei, daß diejenigen, welche übel riechen, dies gewöhnlich selbst gar nicht bemerken und ihre Nächsten aus nächster Nähe anstinken.

1) Der **üble Mundgeruch** ist am verbreitetsten und widerwärtigsten; er wird in der Regel, gewissermaßen zur Entschuldigung des Riechenden, Uebeln der verschiedensten Art zugeschrieben und soll bald aus dem Magen, bald aus der Lunge stammen. Er hat aber fast immer, wenigstens bei sonst gesunden Menschen, seinen Grund in Unreinlichkeit und falscher Behandlung der Mundhöhle. Er ist dann nämlich das Product der Fäulniß thierischer Nahrungsmittel, die sich in den Lücken zwischen den Zähnen oder in den Höhlen hohler Zähne verbergen. Auch bei dem sorgfältigsten Putzen mit Zahnpulver, Ausstochern, Ausspülen und Bürsten der Zähne lassen sich diese Speisereste nicht vollständig entfernen und deshalb ist es die Aufgabe einer richtigen Behandlung der Mundhöhle, die Fäulniß jener Stoffe zu verhindern. Dies läßt sich aber, auch bei falschen Zähnen, durch täglich (ein- und mehrmaliges) Putzen der Zähne mit reinem Spiritus, dem eine geringe Quantität Essig- oder Schwefeläther (1 Drachme auf 1 Unze Spiritus) und etwas Vanille-Tinktur zugesetzt ist, oder auch durch Bürsten mit Eau de Cologne oder mit einer schwachen Lösung des übermangansauren Kali recht leicht ermöglichen. Jedenfalls wird die Reinlichkeit dadurch noch vermehrt, daß man die hohlen Zähne öfters vom Zahnarzte reinigen und ausfüllen läßt. Zum Putzen der Zähne wähle man eine recht scharfe Zahnbürste und führe dieselbe nicht blos horizontal, sondern auch senkrecht über die Zähne, damit die Borsten derselben besser in die Lücken zwischen den Zähnen eindringen können. Hohle Zähne müssen natürlich vorzugsweise gut gereinigt werden und das Zahnausstochern nach dem Essen ist sicherlich sehr empfehlenswerth, nur muß man Anderen nicht eklig damit werden, wie dies so oft geschieht. Vor Gesellschaften, Bällen und Gelegenheiten, wo man Leuten nahe treten muß oder wo es vielleicht gar zum Kusse kommen kann, sollte von jedem reinlichen Menschen die Mundhöhle stets einer sehr sorgfältigen Reinigung unterworfen werden, hauptsächlich ist dies Tabaksrauchern (zumal aus dem ärztlichen Stande) anzurathen, denn der üble Geruch von im Munde faulenden Stoffen bildet mit dem der Tabakssauce eine üble Melange. Der Eltern Aufgabe ist es, bei ihren Kindern schon in der

frühesten Jugend auf die gehörige Reinigung der Zähne zu sehen, weil dadurch gleichzeitig die Zähne für das Alter gesund erhalten werden.

2) Die **Stinknase** (Ozäna, Punaisie), bei welcher sich aus der Nase ein übler, den Umstehenden und bisweilen auch dem Kranken selbst sehr lästig fallender Geruch entwickelt, kommt am häufigsten bei jungen Mädchen vor, und ist das eine Mal mit Ausschnäuzen übelriechender, bisweilen blutiger und jauchiger Flüssigkeiten und Krusten verbunden, das andere Mal dagegen ohne allen Ausfluß. Es scheint dieses in der Regel schmerzlose und sehr langwierige Uebel bald von Geschwüren in der Nasenschleimhaut, bald nur von Fäulniß eingesperrter Schleimpfröpfe herzurühren. Wohl immer ist aber der Sitz desselben hoch oben in der Nasenhöhle. Von den gegen die Punaisie empfohlenen innern Arzneimitteln hat man keine besondere Hülfe zu erwarten, wohl aber vom häufigen Reinigen de Nase mit lauem Wasser. Nur muß dasselbe sehr oft (wo möglich a. Stunden und noch öfter) des Tages hoch hinauf und durch die Nase höhle hindurch in den Mund gezogen werden. Außerdem werden no empfohlen: häufige Einspritzungen (mittels eines Doucheapparats) v. Chlorkalkflüssigkeit (1 Th. auf 6 Th. Wasser), Auflösung von chlorsau Kali (1 Th. auf 30 Th. Wasser), Abkochung von Eichen- und Ulm rinde, ganz schwache Lösung des übermangansauren Kali, oder Höllenst lösung.

3) Das **Stinkohr** ist eine Folge der Fäulniß von Stoffen im äuß Gehörgange oder, bei Zerstörung des Trommelfells, in der Paukenh. Man beseitigt diesen Geruch, wie bei der Stinknase, durch Einspritz und Auspinselungen. Natürlich muß der äußere Gehörgang mit Ohrspiegel genau untersucht und besonders nach seinem Inhalte erf werden.

4) Uebelriechende **örtliche Schweiße**, wie der Füße und A höhlen, beruhen auf Erweichung und Schmelzung der Oberhautsch durch den faulenden, ammoniakalischen, specifisch riechenden Schweiß. Hauptmittel gegen solche Schweiße ist natürlich große Reinlichkeit, hä Waschen und Baden der schwitzenden Theile, öfterer Wechsel der ber den Wäsche, Vermeiden einer allzuengen, den Luftzutritt und das dunsten des Schweißes ganz hemmenden Bekleidung. — Gegen riechenden Fußschweiß nützt das Einstreuen von Weinsäure Strümpfe oder das Tragen von Strümpfen und Leinwandlappen, eine Lösung dieser Säure getaucht und dann getrocknet wurden. das tüchtige Einreiben der Fußzehen mit frischem Talge und streichen der Strumpfsohle mit Thonlösung heilsam. Ebenso wir Fußschweiß eine Salbe aus gleichen Theilen Leinöl und Bleiglätte (Empl. diachylon simplex) empfohlen. Als erprobtes Mittel geg riechenden Fußschweiß hat man auch die Gerbsäure (Tannin) kennen Man braucht nur alle 3 Tage eine Messerspitze voll der pulverigen in die Stiefel oder Schuhe zu streuen, um den Geruch zu beseitigen das Wund- und Blasenlaufen wird dadurch gehoben. — Be riechendem Achselschweiße sind in der Achselhöhle Schweißbl Leinwand zu tragen, die entweder eingethont und mit pulverig säure bestreut oder mit einer Weinsäurelösung getränkt und dann

sind. — Uebrigens soll hier auch noch die von den Meisten arg vernachlässigte **Pflege der Haut** (durch Bäder, Abreibungen ꝛc., s. S. 537) dringend empfohlen werden.

b) Unser **Gesichtssinn** wird durch unsere Mitmenschen am meisten dann beleidigt, wenn diese die Vorbaue und Eingänge ihrer Sinnesorgane, die sogenannten Pforten des Geistes, in Unordnung halten. Man bedenke doch: daß das Auge der Spiegel der Seele (des Geistes) sein soll; daß die Nase, durch welche der Charakter des menschlichen Antlitzes am entschiedensten bezeichnet wird, gewissermaßen der Ausläufer der Stirn und des hinter der Stirn in der Schädelhöhle geborgenen Verstandestheiles des Gehirnes ist; daß der Mund als Dolmetscher des Geistes und Herzens angesehen wird, und daß das Ohr, nach Carus, das wichtigste und vielsagendste Organ der psychischen Entfaltung genannt werden darf, daß es der Sinn des Tiefinnerlichen ist, der Sinn des Geheimnisses, der Sinn, welcher die Welt in den Menschen hineinzutragen bestimmt ist. — Ueber Kopf- und Gesichts-Ausschläge (Grinde), Sommersprossen s. vorher bei Hautkrankheiten (S. 896).

1) Am menschlichen **Auge** bildet oft die entzündliche Röthung des Augenlidrandes, sowie die vermehrte Absonderung von Schleim und Augenbutter, der sich durch gelbliche Klümpchen oder weißliche eiterige Tropfen im innern Augenwinkel und durch Grindchen um die Wimpern bemerklich macht, einen ekligen Rahmen um den Spiegel der Seele. Oft trägt die Einwirkung von Zugluft, Staub, Rauch, scharfen Dünsten und großer Hitze die Schuld an diesem Uebel. Bei diesem Augenleiden ist zuvörderst die gehörige Schonung (Pflege) und Reinigung des Auges von der größten Wichtigkeit. Man wasche die Augen nicht etwa des Morgens gleich nach dem Erwachen und ja nicht etwa mit kaltem Brunnenwasser, sondern mit lauem weichem (Regen- oder reinem Fluß-) Wasser. Auch bediene man sich zum Waschen der Augen nicht eines Schwammes, sondern der bloßen Hände oder eines leinenen Tuches. Das Baden der Augen in kaltem Wasser ist sehr schädlich. Wenn nun auch jene schleichend entzündlichen Zustände der Augenlider Jahre lang bestehen können, ohne große Beschwerden zu machen und nachtheilig auf die Sehkraft einzuwirken, so ist doch Jedem, der daran leidet, auf's Dringendste an's Herz zu legen, sich mit einem Sachverständigen darüber zu berathen. Denn abgesehen davon, daß solche Augen nicht schön sehen und immer in Gefahr sind, bei irgend einer Verkältung durch Zugluft oder durch scharfen Wind und dgl. in starke und gefährliche Entzündung versetzt zu werden, so wird der Zustand bei längerem Bestehen dem Auge und der Sehkraft sicher nachtheilig. Und nicht blos für den Kranken allein droht Gefahr, auch für seine Umgebung, wenn das Leiden mit reichlicher Absonderung von Schleim verläuft, und zufällig, z. B. durch den gemeinschaftlichen Ge-

brauch eines Handtuches, desselben Bettzeuges, oder sonst auf eine Art von dem Kranken auf irgend ein gesundes Auge übertragen wird. Ganz vorzüglich muß auch vor der Anwendung von Augengläsern oder Salben, ohne Zuziehung eines Augenarztes, gewarnt werden; schon oft ist durch solche Mittel das Augenlicht verloren gegangen. — Das Gerstenkorn, was nach vorherigem Jucken der Augenlider als eine kleine rothe Geschwulst am Lidrande entsteht, ist eine Entzündung der hier befindlichen Drüsen und zeigt meist von selbst nach wenigen Tagen eine gelbe Spitze, welche aufgeht oder aufgestochen werden muß, um Eiter zu entleeren und zusammen zu fallen. — Das Hagelkorn ist eine härtere Geschwulst des Augenlides, welche auf Entzündung eines Theils des Augenlidknorpels beruht, warme Breiumschläge verlangt und wenn sie einen kleinen Abceß gebildet hat, zu eröffnen ist.

Das **Schielen** (strabismus), d. i. diejenige fehlerhafte Stellung der Augen, bei welcher die Sehaxen beider Augen nicht in gleicher Richtung zusammentreffen, so daß das eine Auge immer auf einen andern Punkt sieht als das andere. Die nächste Ursache des Schielens, wobei das kranke Auge normal beweglich ist, liegt stets in den (geraden) Augenmuskeln (s. S. 332), indem entweder einer derselben zu kurz ist (entweder in Folge übler Gewohnheit beim Sehen, oder krankhafter Zusammenziehung), oder sich nicht an der richtigen Stelle anheftet. Meist findet die Augenmuskelverkürzung nur an einem Auge statt, selten an beiden, so daß dann beide Augen, wenigstens abwechselnd, schielen. Je nach der Richtung, die der Blick des schielenden Auges annimmt, unterscheidet man: Schielen nach innen, nach außen, nach unten und nach oben. Ein leichterer Grad des Schielens ist der sogen. falsche Blick, der meist dadurch entsteht, daß die Sehaxen parallel verlaufen, statt in größerer oder geringerer Entfernung vom Auge in einem Punkte zusammenzutreffen. Das Sehvermögen ist deshalb beim Schielen nicht bedeutend beeinträchtigt, weil der Schielende meist nur mit einem Auge sieht und das andere zu gebrauchen sich nicht gewöhnt. Nur beim Anfang des Schielens kommt Doppeltsehen vor, doch verliert sich dies bald durch die Gewohnheit. In vielen Fällen wird das Schielen durch eine Operation, bei welcher der verkürzte Muskel durchschnitten wird, gehoben.

2) Wie sogar eine gesunde **Nase**, wenn sie häßlich geformt oder widernatürlich colorirt ist, auch ein sonst hübsches Gesicht unhübsch machen kann, ist bekannt. Nichts entstellt ferner das menschliche Antlitz mehr und ist abstoßender, als Verlust und grobe Verunstaltung der Nase, und nichts fällt mehr in die Augen, als Ungehörigkeiten gerade an der Nase. Schon aus den Nasenlöchern hervorwuchernde Haare, zumal wenn ihnen, was so leicht geschehen kann, getrockneter Nasenschleim anklebt, macht einen widerwärtigen Eindruck, und wenn sie gar, wie bei Schnupfern, der Sitz von Schnupftabak und braunen Tabaktropfen werden, dann giebt das einen sehr ekligen Anblick. — Wegen der vielen Talgdrüsen in ihrem Hautüberzuge wird die Nase, besonders an den Flügeln, und zwar in Folge der Talgverhaltung innerhalb der Bälge oder Ausführungsgänge der Drüschen, sehr häufig der Sitz von Ausschlägen, besonders von schwarzen Mitessern, Finnen, Blüthchen und Flechten. Um nun seine Nase vor

Knötchen, weißen Eiterbläschen und nässenden Geschwüren, die nicht selten blatterähnliche Narben hinterlassen, sowie vor harten braunrothen Knoten zu bewahren, muß man aus den Talgdrüsen den Talg öfters auf mechanische Weise herausbefördern (wenigstens dann, wenn die Haut nicht entzündet und mit Blüthen besetzt ist) und zwar durch derbes Ueberstreichen der Nasenhaut mit einer starken Nadel oder einem Messerrücken. Die größern Mitesser entferne man durch Ausdrücken zwischen zwei Daumennägeln, oder durch Aufstreichen von Collodium, welches, nachdem es getrocknet, abgezogen wird und dabei die anklebenden schmutzigen Talgpfröpfchen herausbefördert. Zur Vorbereitung, d. h. zur Lockerung der Talgpfröpfe, können angewendet werden: warme Breiumschläge, örtliche Dampfbäder, oder Auflegen (über Nacht) eines Breies aus Sauerteig, Mehl und Honig. Auch läßt sich die schmutzig-schwärzliche Oberfläche jener Pfröpfchen durch Einpinseln von lauem Seifenwasser (mittels einer weichen Zahnbürste oder eines borstigen Pinsels) entfernen. Am besten ist es, das mechanische Entfernen und Einseifen der Mitesser Abends vor Schlafengehen vorzunehmen und dann die gereinigten und abgetrockneten Hautstellen mit frisch ausgelassenem Rindstalg zu bestreichen, welcher dann am andern Morgen mit weicher Leinwand sanft abgestrichen wird. Entzündete und eiternde Hautstellen sind mit kalten Ueberschlägen und frischem Rindstalg zu behandeln. — Die Kupfer- oder Burgundernase ist eine harte knotige Schwellung von kupfrig glänzender, bläulicher Röthe an der Spitze und zu beiden Seiten der Nase, hervorgerufen durch Erweiterung und Blutüberfüllung der kleinen Hautblutadern, sowie durch Ausschwitzungen in und um die großen Talgdrüsen. Dieses langwierige und schwer heilbare Uebel besteht bisweilen ohne alle Beschwerden, erzeugt aber auch manchmal ein Gefühl von Spannen und Brennen. Bei dem höchsten Grade nimmt die Nasenspitze einen monströsen Umfang ein, wobei sich Höcker auf Höcker aufthürmen und die Haut immer dicker, runzliger und dunkelblauer wird. Die Burgundernase ist oft die Folge einer schwelgerischen Lebensweise, namentlich des Genusses schwerer Weine (Burgunders) oder überhaupt starker Spirituosa, besonders bei sitzender Lebensart. Doch kommt sie auch ohne das bei nicht Ausschweifenden beider Geschlechter und bei Frauen in den späteren Lebensjahren vor. Um Heilung dieses Uebels zu erzielen, muß man so zeitig als möglich dazu thun, da höhere Grade desselben gar nicht heilbar sind. Deshalb vermeide man schon beim Beginn der Röthung der Nase Alles, was Blutandrang nach dem Gesichte machen kann, wie: starke Hitze und Kälte, Spirituosa, aufregende Gemüthsaffectionen und überhaupt Erhitzungen aller Art. Oertlich salbe man tüchtig und fleißig frischen Rindstalg ein; auch schafft das Bestreichen mit Collodium, welches bei seinem Eintrocknen die Haut mit ihren erweiterten Gefäßchen zusammenzieht, einigen Nutzen. — Schließlich darf nicht unerwähnt bleiben, daß das Schnäuzen und Ausputzen der Nase von Manchen viel zu auffallend und ungeschickt vorgenommen wird, so daß diese Reinigung mit ihren Folgen ziemlich eklig wird, zumal bei Schnauzbärtigen. Auch überwache man das Niesen in Gesellschaft ja gehörig, denn nicht selten sprudelt die Nase Partikel ihres Inhalts dahin, wo diese den Blicken Anderer leicht begegnen und unappetitlich werden können.

3) Der **Mund**, d. i. die von der Ober- und Unterlippe eingegrenzte, dicht vor den vordern Zähnen befindliche Spalte, welche in die Mundhöhle führt, dient ebenso der Nahrungs- wie Luftaufnahme, kommt bei der Sprache wie beim Gesange, aber auch beim Essen in Thätigkeit und hat selbst eine gewisse geschlechtliche Bedeutung. Daß ein in so vieler Hinsicht bedeutungsvolles Organ, durch welches eine Menge von Regungen, Gefühlen, Eindrücken und Leidenschaften mehr oder minder ihren Ausdruck finden, die größte Aufmerksamkeit, die sauberste Behandlung und Gewöhnung verlangt, versteht sich wohl von selbst. Herder sagt: „Jedermann weiß, wie viel die Oberlippe über Geschmack, Neigung, Lust und Liebesart eines Menschen entscheide; wie diese der Stolz und Zorn krümmen, die Feigheit spitze, die Gutmüthigkeit runde, die schlaffe Ueppigkeit welle, wie an ihr mit unbeschreiblichem Zuge Liebe und Verlangen, Kuß und Sehnen hange, und die Unterlippe sie umschließe und trage, ein Rosenkissen, auf dem die Krone der Herrschaft ruht.“ Derselbe behauptet ferner auch: „Ein reiner zarter Mund ist vielleicht die schönste Empfehlung im Leben, denn wie die Pforte, so, glaubt man, sei auch der Gast, der heraustritt, das Wort des Herzens und der Seele.“ — Am Munde achte man vorzüglich auf die Mundwinkel, sowie auf die innern Ränder der Lippen, damit diese nicht beschmutzt erscheinen; man verhüte das Aufspringen sehr trockener Lippen durch Bestreichen mit feinem Oel oder Glycerin; aufgesprungene Lippen und Schrunden in den Winkeln tupfe man nach Entfernung von Grinden mit lauem Wasser ab und bestreiche sie mit Fettigem; flechtenartige Ausschläge behandle man nach den S. 896 angegebenen Regeln. — Die Bewegungen der Lippen können besonders beim Essen durch zu schnelles und heftiges Arbeiten sehr unschön werden; auch ist die Stellung des Mundes beim Singen nicht unbeachtet zu lassen.

Die **Zähne** (s. S. 266) machen den Mund, wenn sie weiß, reinlich gehalten und gut gereiht sind, äußerst appetitlich. Das wissen Alle und trotzdem vernachlässigen die meisten Menschen die Pflege derselben doch so sehr und fangen dann erst damit an, wenn nichts mehr daran zu pflegen ist. Namentlich sind die Mütter, zumal von Mädchen, sehr tadelnswerth, wenn sie nicht schon dem kleinen Kinde das gehörige Reinigen der Zähne zur andern Natur machen. Ueber die richtige Pflege der Zähne s. S. 518. Was das Ausstochern der Zähne und das Ausspülen des Mundes nach einem Gastmahle betrifft, so scheint es zur Zeit zum guten Tone zu gehören, dies recht auffallend und öffentlich zu machen; mir scheint's eklig.

5) Das **äußere Ohr**, obschon den Blicken Anderer weniger als die übrigen Sinnesorgane ausgesetzt, verlangt doch auch für sich und seine nächste Umgegend die gehörige Abwartung, wenn es nicht unangenehm auffallen soll. — Gegen Ausschläge, die häufig am Ohr nässende sind, dient am besten frischer ausgelassener Rindstalg, aber nach vorsichtiger Entfernung der Krusten, sowie nach Heilung wunder Stellen das fleißige Betupfen mit Zinkvitriol-Lösung. — Die Entfernung vertrockneten Ohrenschmalzes aus den tieferen Parthien des äußeren Gehörganges darf nicht unsanft und blos durch Ausspritzen, am besten durch den Arzt geschehen, weil sonst leicht ein von Entzündung und Eiterung der Gehörgangshaut abhängiger Ohrenfluß entstehen kann. Uebrigens muß bei allen Ausflüssen aus dem Ohre das Innere desselben von einem Arzte genau unter-

sucht werden, weil ein solcher Ausfluß in Folge von Zerstörung des Trommelfelles gar nicht selten Taubheit nach sich zieht. — Bisweilen werden eklige Ohrübel dadurch hervorgerufen, zumal bei Kindern, daß fremde Körper (Erbsen, Bohnen u. dgl.) in den Gehörgang gesteckt und nicht wieder herausgezogen wurden. Manche vernachlässigen das Abwaschen des Schmutzes hinter den Ohren.

6) Behaarte Stellen, die ohne Haare sein sollten, machen dem weiblichen Geschlechte oft viel Kummer. Gegen diese falsche Behaarung wird als bestes Enthaarungsmittel das Böttcher'sche Depilatorium aus Calciumsulphhydrat empfohlen. Es wird so zubereitet: 30 Th. frisch gebrannten Kalkes werden mit 12 bis 14 Th. warmen Wassers gelöscht, dem zerfallenen Kalke 60 Th. (oder so viel als nöthig) Wassers zugesetzt, daß ein Brei entsteht. In diesen Brei leitet man so lange einen Strom von Schwefelwasserstoffgas, bis der Kalk nicht mehr davon aufzunehmen vermag. Dieser Brei wird dann messerrückendick auf die behaarte Hautstelle aufgetragen, daselbst 15 bis 20 Minuten liegen gelassen und dann mit einem nassen Schwamme entfernt. Man kann zu 10 Loth des frischen Breies 5 Loth Stärkezucker und 1 Drachme Citronenöl mischen (wegen des Geruches). — Verf. hat über das Enthaarungsmittel noch keine Erfahrung. Sonst ist auch das Ausziehen der Haare mit einem Zängelchen, das Abrasiren und Absengen von vorübergehendem Erfolge.

c) Unser **Gehörsinn** kann durch unsere Mitmenschen bisweilen so lange und auf solche Weise incommodirt werden, daß man bei den stärksten Nerven endlich nervös werden muß. Abgesehen von ganz unnützen und unangenehmen Geräuschen, die Manche in Gesellschaft zu ihrem Vergnügen oder zum Herbeirufen der Dienerschaft machen, so pflegen Viele beim Essen und Trinken, Naseputzen und Athmen widerwärtige Töne von sich zu geben. — Eltern können gar nicht zeitig genug ihren Kindern derartige Unarten abgewöhnen.

1) Das Ausstochern der Zähne, was allerdings zur Entfernung der Speisereste aus der Mundhöhle nöthig ist, geschieht bisweilen so lange und so auffallend, mit einem so zwitschenden Geräusche, daß es ganz unerträglich wird. Es ist überhaupt dieses Ausstochern während des Essens zu einer sehr unappetitlichen Mode geworden.

2) Das Matschen oder Schmatzen beim Essen und laute Schlürfen beim Trinken sind Geräusche, die gerade auch nicht zu den Vergnügungen des Gehörsinnes gehören.

3) Ueber das Schnüffeln, Schnieben, Rülpsen, Ralsen und Spucken freut sich das Ohr auch nicht.

d) Dem Besitzer sehr **lästige Uebel**, weil sie theils für ihn, theils auch für Andere störend werden können, nehmen ihren Sitz, abgesehen von den Gesichtsleiden, am häufigsten an den Händen und Füßen; es sind: Warzen und Hühneraugen, böse Finger, eingewachsene und rissige Nägel, Frostbeulen und Fuß-

geschwüre. Auch ist der Kropf dem weiblichen Geschlechte äußerst unangenehm.

1) Der **Kropf**, d. i. eine Schilddrüsengeschwulst (s. S. 215), kann bei einiger Größe und, wenn er sich zwischen die Halsmuskeln oder hinter das Brustbein drängt, einen solchen Druck auf die Luft- und Speiseröhre, sowie auf den Kehlkopf und die großen Halsadern ausüben, daß dadurch kurzes keuchendes Athmen, Veränderung der Stimme, Schlingbeschwerde, blausüchtiges Ansehen des Gesichts und widernatürliche Erweiterung der Lunge (mit Asthma) veranlaßt wird. — Das einzige Mittel, welches aber nur in sehr vereinzelten, durchaus nicht in den meisten Fällen heilsam ist, das Jod, ist nicht selten von Nachtheil für andere Körpertheile (z. B. für die Brustdrüse, Eierstöcke, Hoden), welche darnach schwinden, wie manchmal auch der ganze Körper darnach bedeutend abmagert.

2) **Warzen** sind gefäßhaltige, aus Bindegewebe bestehende Wucherungen der Lederhaut (oder ihrer Wärzchen), welche mit einer sehr dicken Oberhautschicht überkleidet sind. Gegen dieselben werden gewöhnlich alle Aetzmittel, das Abbinden und Abschneiden fruchtlos angewendet, fast immer vergehen sie äußerst rasch ganz von selbst und dann meinen abergläubische Personen, der Hokuspokus (das Versprechen), das sie gegen die Warzen anwendet, habe geholfen.

3) Das **Hühnerauge** bildet sich da, wo uns Etwas, gewöhnlich der Schuh, drückt. Denn nur länger anhaltender Druck und Reibung erzeugt diese keilförmige Verdickung der hornartigen Oberhaut, besonders da, wo die Haut dicht und ohne Fettunterlage über einem Knochenvorsprunge liegt. Deshalb hat das Hühnerauge aber auch seinen Hauptsitz auf dem Rücken der Zehen, besonders an der kleinen Zehe und über dem zweiten Zehengelenke, sowie am Ballen der großen Zehe. Doch trifft man dasselbe nicht selten auch zwischen den Zehen und auf der Fußsohle, ja bei Damen, die sich fest schnüren, sogar am obern Rande der Hüfte, und auf dem Knie bei Solchen, die viel knieen. Daß übrigens an den Füßen der meisten Menschen Hühneraugen so floriren, ist bei der jetzigen Fußbekleidung nicht zu verwundern; s. S. 559. — So wie nun Druck diesen Hornkeil der Haut erzeugte, so verschwindet derselbe ganz von selbst, wenn der Druck, durch den er entstand, aufgehoben wird. Seinen Namen „Hühner-, Elster- oder Krähenauge" verdankt er seinem dunklern und dichtern Mittelpunkte, welcher der Pupille eines Vogelauges nicht unähnlich ist. Als Wetterprophet steht aber das Hühnerauge deshalb bei Manchen in Ansehen, weil es durch sein Wehethun schlechtes Wetter verkünden soll. Diese Erscheinung läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß die das Hühnerauge bildende hygroskopische (Wasser aus der Luft anziehende) Oberhaut bei sehr feuchter Luft anschwillt und dann die benachbarten Empfindungsnerven der Haut stärker drückt.

Um den Bau des Hühnerauges genauer kennen zu lernen, muß man sich an die Structur der Haut und besonders der Oberhaut erinnern (s. S. 290). — Das Hühnerauge besteht nur aus Schichten von Hornplättchen der Oberhaut, die aber in größerer Menge, fester und dichter, sowie schräg und sogar senkrecht oder auch zwiebelschalenartig (concentrisch) an einer kleinen umschriebenen Stelle neben und um einander herum gelagert sind, während ihre Lagerung in gesunder Oberhaut doch eine horizontale ist. Es läßt sich demnach das Hühnerauge als eine aus harten Hornschüppchen zusammengesetzte Verdickung der Oberhaut bezeichnen, deren Form sich gewöhnlich der keilförmigen

oder halbkugligen nähert. In ihrem Mittelpunkte bilden die dichter zusammengedrängten, schräg oder concentrisch gelagerten Schüppchen eine Art von länglichem, weißlichem und dunklem Kern, dessen obres und unteres Ende (oder die Wurzel des Hühnerauges) sich etwas zuspitzt; letzteres ragt durch die Schleimschicht der Oberhaut bis in die Lederhaut hinein, wo es einen Eindruck veranlaßt, und durch diesen Druck sogar eine Entartung der Haut (Entzündung mit kleinen Blutaustretungen, Verdickung oder Abmagerung der Lederhaut, Schwund der Haut-Wärzchen und Drüschen) hervorrufen kann. Unter alten Hühneraugen entwickelt sich manchmal auch ein Säckchen (Schleimbeutel), welches sich leicht entzündet und vereitert, wobei dann das Hühnerauge abgestoßen wird. An den Leichdornen zwischen den Zehen sind die Hornschüppchen durch den Schweiß etwas aufgeweicht und weißlich, weniger durchscheinend. — Die Bildung des Hühnerauges geht so vor sich, daß an der gedrückten und gereizten Stelle ein vermehrter Blutzufluß stattfindet, wodurch die Lederhaut zur reichlichern Bildung von Epidermiszellen und Hornplättchen veranlaßt wird. Diese letzteren thürmen sich auf und scheinen hauptsächlich dadurch die Entstehung des Kernes des Hühnerauges zu vermitteln, daß sie sich im Innern oder im Umkreise eines Schweißkanals anlagern. Die weiße und dunklere Färbung des Kernes hängt wohl von der Art der Lagerung der Hornschüppchen und die dadurch bedingte Lichtbrechung ab, denn ganz feine Schichten des Kernes sind hornartig durchscheinend. Im Kern selbst finden sich zuweilen kleine Klümpchen eingetrockneten Blutes. Bei sehr tiefer Einsenkung der Hühneraugenwurzel in die Lederhaut kann durch kräftigen Druck oder Stoß leicht Entzündung und Vereiterung der unter dem Hühnerauge liegenden Haut erzeugt werden.

Zur Heilung der Hühneraugen ist vor allen Dingen die Aufhebung des Druckes und der Reibung auf der Stelle, wo das Hühnerauge sitzt, nöthig. Deshalb bestelle man bei seinem Schuhmacher wenn man denselben nicht ganz entlassen will, anders geformte und bequemere Leisten zu einbälligem Schuhwerke (s. S. 559). Uebrigens kann man sich auch damit helfen, daß man mittels Wundschwamms, Leinwand oder Pflaster den Druck vom Hühnerauge abhält, oder daß man nach Entfernung desselben die ganze Zehe mit schmalen Heftpflasterstreifen ziemlich fest umwickelt. Zur Abhaltung des Drucks vom Hühnerauge bettet man dasselbe in eine Vertiefung oder Oeffnung, die man in Wund- oder Feuerschwamm oder in mit Heftpflaster bestrichene und mehrfach über einander gelegte Leinwand- oder in bepflasterte Lederstückchen geschnitten hat, oder in Ringe von Leder oder Filz. Gegen Hühneraugen auf der Fußsohle trage man Filzsohlen, die in einem Ausschnitte das Hühnerauge aufnehmen. — Zur Entfernung der Hühneraugen wende man warme Fußbäder oder irgend ein Pflaster an, um die Hornmasse derselben zu erweichen, worauf sie mit einem stumpfen Instrumente oder dem Nagel herausgehoben werden. Das Ausschneiden der Hühneraugen mit einem scharfen Messer überlasse man nur geschickten Operateuren, da man selbst sehr leicht zu tief schneiden und dadurch ein böses, sogar gefährliches Fußleiden veranlassen kann. Denn bei der Hühneraugenoperation ist der glückliche Erfolg von der Ausschälung der tiefsten trichterförmigen Einsenkung des Kernes in die Lederhaut abhängig. Das Abfeilen der Hühneraugen ist nur von geringem und bald vorübergehendem Vortheile. — Die Hühneraugen zwischen den Zehen, welche fast immer in Folge des Druckes, den die hervorragenden Knochen der Zehgelenke auf die benachbarten Zehen ausüben, entstehen, lassen sich am besten durch folgendes Mittel entfernen. Es besteht: 1) in einem kleinen Ringe aus Gummi elasticum (weiches Gummi, wie solches zum Auswischen von Bleistiftstrichen benutzt wird), den sich Jedermann leicht mit der Scheere zurechtschneiden kann, 2) aus einem ungefähr einen halben Centimeter breiten und achtzehn bis zwanzig Centimeter langen Streifen mit Heftpflaster bestrichener Leinwand, und 3) aus einem mit Heftpflaster bestrichenen Leinwandläppchen von der Größe

des Ringes. — Das Leinwandläppchen wird unter den Ring gelegt und dieser mit sammt dem Läppchen an die Stelle der Zehe angehalten, welche die Ursache des Hühnerauges war; dann wird, behufs Befestigung des Ringes, der Leinwandstreifen, so um Ring und Zehe geschlungen, daß die dem Hühnerauge zugekehrte Ringöffnung nicht überdeckt wird. Die Ringe bleiben auch Nachts liegen; das Heftband pflegt eine Woche lang, ohne ein Verrutschen zuzulassen, zu halten.

4) Die **Frostballen**, d. s. Frostbeulen (s. S. 892) an den Füßen, reibe man, wenn sie nicht schmerzhaft entzündet sind, öfters mit Schnee oder tauche sie mehrmals des Tages auf einige Minuten in ganz kaltes Wasser, trockne sie dann ordentlich ab und bedecke sie mit Leder oder Wachsleinwand, oder bestreiche sie mit Collodium oder Tischlerleim. Auch sind sie, und zwar schon im Sommer, öfters mit spirituösen Mitteln (s. S. 728) einzureiben. — Bei schmerzenden, stark entzündeten und wohl gar geschwürigen Frostballen sind öfters warme Fußbäder oder Ueberschläge zu machen und weiche, mit frischausgelassenem Rindstalge fettbestrichene Leinwandläppchen aufzulegen. Eine Hauptsache ist aber, daß jeder Druck und Reiben des Frostballens (durch das Schuhwerk) wegfällt.

5) Das **Einwachsen des Nagels** in's Fleisch kommt besonders an der großen Zehe und zumal dann vor, wenn der Nagel zu kurz abgeschnitten und die Haut durch den Druck engen Schuhwerks über den Rand desselben hinübergepreßt wird. In Folge der Reizung der Haut (des Nagelbettes) durch den eingedrückten Nagelrand entsteht gewöhnlich eine sehr schmerzhafte Entzündung mit Vereiterung. Man muß diesem sogen. Einwachsen sobald als möglich entgegentreten, wenn später der Nagel nicht mit Stumpf und Stiel ausgerissen werden soll. — Das beste Mittel um dieses Einwachsen zu verhüten (zumal bei Fußreisen) ist, daß man den Nagel in der Mitte längshin mittels eines Glasstückchens dünn schabt und den vordern freien Raum des Nagels so verschneidet, daß die Ecken vor der ausgebogenen Mitte desselben hervorstehen. Dann legt sich der Nagel beim Auftreten der Fußspitze ganz flach und kann nicht einwachsen. — Ist der Nagel schon etwas eingewachsen, dann hebt man den eingedrückten Nagelrand in die Höhe und schiebt ein Stückchen Wundschwamm (oder ein Charpiehäufchen) darunter. — Beim tieferen Eingewachsensein bringt man ein Bleiblättchen unter den eingedrückten Nagelrand, biegt dasselbe über den Hautwall um und befestigt es durch Heftpflasterstreifen. — Bei geschwüriger Haut müssen öfters Fußbäder gemacht und bis zur Heilung Einwickelungen mit weicher fettbestrichener Leinwand gemacht werden. — Ein vollständig in's Fleisch gewachsener Nagel läßt sich nur durch eine Operation, die man aber von einem ordentlichen Chirurgen vornehmen lassen muß, entfernen.

6) Bei **Fußgeschwüren** ist die Hauptregel: den Fuß so ruhig als möglich und horizontal liegend zu halten. Sodann muß das Geschwür, sowie auch seine Umgebung stets von Schorfen u. s. w. gereinigt sein, überhaupt äußerst rein gehalten (öfters gebadet) werden. Das Geschwür selbst ist mit weichen, mit frischausgelassenem Rindstalge fettbestrichenen Leinwandläppchen zu bedecken und locker zu umbinden. Ein harter, weißlicher Rand am Geschwüre ist öfters mit Höllenstein zu bestreichen.

Uebersicht der Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern.

Es ist Thatsache, daß in den verschiedenen Lebensaltern (s. S. 411) im menschlichen Körper die Neigung, krank und von Krankheiten hingerafft zu werden, sehr ungleich ist. Ebenso hat jedes Lebensalter seine besondere Disposition zu ganz bestimmten Krankheiten, abgesehen davon, daß dieselben Krankheiten in verschiedenen Altersperioden einen verschiedenen Verlauf und Ausgang, sowie verschiedene Erscheinungen zeigen.

Was das Erkrankungs- (Morbilitäts-) Verhältniß betrifft, so findet sich im Allgemeinen im ersten Lebensjahre und vorzugsweise in den ersten 6 Wochen die größte Neigung zum Krankwerden. Diese Neigung mindert sich allmählich, aber fortwährend bis zum siebenten Jahre und es tritt dann von dieser Zeit bis zur Pubertätsentwickelung der gesündeste Lebensabschnitt ein. Zur Zeit der Pubertät werden Krankheiten wieder häufiger, mindern sich aber wieder nach vollendeter Entwickelung und werden in den Mannesjahren (bis zum 40. Jahre) fast so selten, wie in der Schulzeit. Von da an nimmt aber die allgemeine Krankheitsdisposition bis in's hohe Alter fortwährend zu. — Das Sterblichkeits- (Mortalitäts-) Verhältniß gleicht im Allgemeinen dem Morbilitätsverhältnisse. Am größten ist die Sterblichkeit im ersten Lebensjahre und besonders im ersten Monate; denn während der ersten 4 Wochen sterben fast viermal soviel Kinder als im zweiten Monate und etwa der zehnte Theil der Geborenen geht wieder unter. Vorzüglich sind es Knaben und Stadtkinder, bei welchen die Sterblichkeit groß ist. Am geringsten zeigt sie sich in den Schul- und Jünglingsjahren; mäßig findet man sie noch im früheren Mannesalter, dagegen steigt sie allmählich und fortwährend im spätern Mannes- und Greisenalter.

I. Der **Neugeborne** (s. S. 596), sowie der **junge Säugling** in den ersten Monaten seines Lebens (s. S. 601), werden sehr leicht und oft von Krankheiten heimgesucht und diese kommen größtentheils in Folge falscher diätetischer Behandlung, hauptsächlich durch Einwirkung von Kälte auf Haut und Athmungsapparat, sowie in Folge von Unreinlichkeit zu Stande; sie sind leichter zu verhüten, als zu heilen. Die häufigsten und gefährlichsten dieser Krankheiten sind folgende:

1) Die **Augenentzündung** der Neugebornen, s. S. 567.

2) Die **Jauchevergiftung** des Blutes, von Gelbsucht begleitet, bei Verschwärung des Nabels durch Aufnahme von Jauche in das Blut erzeugt, führt stets zum Tode und läßt sich sicherlich in vielen Fällen durch öfteres und vorsichtiges Reinigen des eiternden Nabels verhüten. — Eine ungefährliche Gelbsucht wird nicht selten durch Erkältung der Haut hervorgerufen und läßt sich durch öfteres und längeres warmes Baden

(von + 28—30°), sowie durch Warmhalten des Kindes, natürlich bei richtiger Nahrung und Luft, bald beseitigen.

3) **Durchfall**, mit und ohne **Brechen** (s. S. 861), hat seine Ursachen entweder in falscher Nahrung (durch Zulpe, Mehlbrei) oder in Erkältung des Bauches und verlangt zu seiner Heilung Wärme (warme Ueberschläge) auf den Bauch, warme schleimige Klystiere (aus Stärke oder Leinmehlabkochung) und als Nahrung nur Mutter- oder Ammenmilch. Man hüte sich übrigens, die gewöhnlichen dünnen oder breiartigen, der geronnenen Milch ähnlichen Stühle kleiner Kinder, die auch im gesunden Zustande 4 bis 6mal des Tages erfolgen, für Durchfall (der ganz wässerig und meist schmutzig-grünlich sieht) zu halten. — Vom Brechen ist das Speien, was bei Säuglingen häufig vorkommt, wohl zu unterscheiden; letzteres ist ohne Bedeutung und nur einfaches Herausgeben des zu viel Getrunkenen. Speikinder sind Gedeihkinder, wird nicht mit Unrecht gesagt.

4) **Hüsteln** mit sehr beschleunigtem, kurzem Athem und großer Hitze ist gewöhnlich ein Symptom von Katarrh in den Luftwegen oder von Lungenentzündung, die gar nicht selten durch kalte, unreine Luft veranlaßt wird und meistens zum Tode führt. Warme reine Luft bei Tag und Nacht ist das hauptsächlichste Erforderniß beim Vorhandensein dieser Krankheitserscheinungen (s. S. 833).

5) Das **Schluchzen** der Neugeborenen ist gewöhnlich ohne große Bedeutung und wird meistens durch längeres Naß- und Kaltliegen erregt, so daß es durch Einwickeln des Kindes in trockne warme Windeln bald gehoben werden kann.

6) **Schwämmchen** (s. S. 750 u. 854).

7) Das **Wundsein** der Haut an faltigen und vertieften Stellen (an den Oberschenkeln und der Achselhöhle, dem Halse und Oberarme, hinter den Ohren und am After) rührt stets von zu geringer Reinigung dieser Stellen her und läßt sich sonach durch größere Reinlichkeit verhüten. Dem Wundwerden geht immer Röthung der entzündeten Hautstelle voraus und es kann jenem dann schon dadurch vorgebeugt werden, daß man die geröthete Stelle öfters mit kaltem Wasser sanft abtupft und sodann ein Leinwandläppchen einlegt, welches mit frischem Talge bestrichen ist. Ebenso verfahre man beim wirklichen Wundsein. Das Einstreuen von Pulver (aus arabischem Gummi, Bärlappstaub) steht dem Einlegen eines betalgten Leinwandläppchens und dem Einstreichen frischen Talges weit nach.

8) Die Anschwellung und Verhärtung der **Brüste** (welche bei Neugebornen beiderlei Geschlechts bisweilen eine milchige Flüssigkeit enthalten), meist aber nur der einen Brust, dürfte in vielen Fällen durch Druck oder Erkältung entstehen und wird durch warme Ueberschläge sehr bald (in 5—14 Tagen) gehoben, es müßte sich denn eine Eiterung entwickeln. — Auch die Schwellung der Schilddrüse (Kropf), wodurch das Athmen erschwert werden kann, verliert sich in einigen Wochen von selbst.

9) Die **Rose** der Neugeborenen, wobei sich die Haut der erkrankten Stelle etwas gespannt und geschwellt, glänzend roth und wärmer zeigt, verlangt, so lange das Uebel ein oberflächliches bleibt, keine besondere Behandlung.

10) Die **Abzehrung** des neugeborenen Kindes, wenn dasselbe nicht angeborne, der Ernährung hinderliche Fehler hat, rührt in den meisten Fällen von der falschen Ernährung, vom Mangel an passenden Nahrungsstoffen und reiner Luft her, und begleitet gewöhnlich den Durchfall.

11) **Krämpfe** (Zuckungen, Gichten, Fraisen, Schiersen) kommen bei Neugeborenen nicht selten, besonders im Verlaufe vieler der genannten Krankheiten vor und lassen sich, da wir das Wesen derselben noch nicht kennen, auch nicht durch bestimmte Mittel kuriren, sondern nur durch ein richtiges diätetisches Verfahren behandeln.

12) Das **Angewachsensein der Zunge**, welches das Saugen hindert, läßt sich nur mittels des Durchschneidens des Bändchens (d. i. das sogen. Lösen) der Zunge heben. — Ebenso erfordern angeborne Verschließungen der natürlichen Oeffnungen, sowie Spaltungen (der Oberlippe, d. i. Hasenscharte, des Gaumens d. i. Wolfsrachen, siehe S. 116) am kindlichen Körper, chirurgische Hülfe. Klumpfuß und Plattfuß sind angeborne Verdrehungen des Fußes unterhalb der Knöchel mit Verkürzung von Muskeln und Sehnen; bei ersterem, wo der äußere oder kleine Zehen-Rand des Fußes nach unten, der innere nach oben steht, findet die Verdrehung nach Innen gegen die große Zehe hin statt, bei letzterem nach Außen. Heilung ist durch Operation und Bandagen zu erzielen.

13) Gegen den **Nabelbruch** (eine halbkugelige Geschwulst am Nabel, die sich wegdrücken läßt und beim Schreien des Kindes stärker vortritt) reicht es hin, eine kleine umwickelte Bleiplatte, einen rundlichen Kork oder eine halbe Muskatnuß u. dergl. auf den zurückgedrückten Bruch zu legen und mit sternförmig sich kreuzenden Heftpflasterstreifen zu befestigen.

14) **Verstopfung** darf nur durch Klystiere (von warmem Wasser mit etwas Oel) gehoben werden, niemals durch Abführmittel.

II. Krankheiten des spätern Säuglingsalters (s. S. 601).

Daß so viele Kinder in den ersten Lebensjahren sterben, davon tragen ebensowohl die Eltern wie die Aerzte die Schuld, und zwar deshalb, weil erstere die Krankheiten, welche den Tod so oft herbeiführen, nicht zu verhüten trachten, letztere aber die Eltern nicht mit den nöthigen Vorsichtsmaßregeln bekannt machen. Und doch lassen sich die meisten dieser Krankheiten so leicht vom kindlichen Körper abhalten. — Untersucht man die Leichen gestorbener Kinder, so ergiebt sich, daß bei der Mehrzahl derselben der Tod entweder durch eine entzündliche Affection der Athmungsorgane (gewöhnlich durch Lungenentzündung), oder durch einen Magen-Darmkatarrh (Brechdurchfall), oder durch Blutarmuth, und zwar vorzugsweise des Gehirns, herbeigeführt wurde. Nur in verhältnißmäßig wenigen Fällen (meistens bei Kindern, die später höchstwahrscheinlich schwindsüchtig geworden wären) tödtete die bei den Aerzten so beliebte Hirn- oder Hirn-

hautentzündung (die hitzige Hirnhöhlenwassersucht). Daß ein Kind zu viel Blut im Kopfe haben könnte, was durch Blutegel entzogen werden müßte, muß der Verfasser, seinen Erfahrungen nach, geradezu bezweifeln. Uebrigens nehmen bei kleinen Kindern die meisten fieberhaften, leichten wie schweren Krankheiten sehr gern das Ansehen von Hirnaffectionen an, denn sie gehen sehr oft, vermöge der größeren Weichheit des Gehirns und leichtern Uebertragung (des Reflexes) der Reizung von Empfindungsnerven auf Bewegungsnerven, mit Krämpfen (Zuckungen, Convulsionen) der verschiedensten Art einher. Deshalb sind aber auch Krampfzustände bei fieberhaften Kinderkrankheiten durchaus nicht immer gefährliche Erscheinungen; am wenigsten muß man aber durch dieselben veranlaßt werden, sofort eine Hirnentzündung zu fürchten; am allerwenigsten würde jedoch eine solche vorhanden sein, wenn das kranke Kind nebenbei noch hustet, bricht oder laxirt, denn dann ist sicherlich eine Störung im Athmungs- oder Verdauungsapparate die Ursache der Krämpfe. — Daß Kinder in Folge des Zahnens sterben oder überhaupt nur ernstlich krank werden können, kann nur von alten Weibern und von solchen Aerzten behauptet werden, die keine Kenntniß vom kindlichen Organismus und seinen Krankheiten haben. Freilich ist es für diese weit leichter zu sagen: das kommt von den Zähnen, als durch genaue Untersuchung mit Hülfe des Beklopfens und Behorchens den wahren Sitz und die Art des Leidens zu ergründen. — Von den genannten tödtlichen Kinderkrankheiten sind nun die drei häufigsten, nämlich die Entzündung im Athmungs- oder Verdauungsapparate, sowie die Blutarmuth, ebensowohl ganz zu verhüten, wie auch bei ihrem ersten Entstehen in den gehörigen Schranken zu halten. — Bei der Hirnhautentzündung (hitzigem Wasserkopfe) schwindsüchtiger Kinder und überhaupt bei Lungen- und Bauchschwindsucht (Drüsen-Tuberkulose) ist aber alle Hoffnung auf Genesung eitel, und sollten mehrere Kinder von denselben Eltern an einer solchen Krankheit gestorben sein (was ja die Section lehren muß), dann hat der Arzt die Verpflichtung, gegen dieses Uebel schon vor der Geburt des Kindes und gleich von dieser an diätetisch, durch Luft und Nahrung (Amme) bei Mutter und Kind zu wirken.

1) Von den entzündlichen Affectionen im Athmungsapparate, welche Kindern leicht den Tod zuziehen können, ist die häufigste

die (meist katarrhalische) **Lungenentzündung.** Sie beginnt in der Regel, abgesehen von einem stärkern oder schwächern Fieber (d. i. beschleunigter Puls, beschleunigtes Athmen und Hitze der Haut) und einer schwächern oder stärkern Hirnaffection, mit leichten katarrhalischen Erscheinungen im obern Theile des Athmungsapparates, nämlich entweder mit öfterem Niesen und der Absonderung eines dünnen Schleimes aus der Nase, oder mit Heiserkeit und Hüsteln. Bald schneller, bald langsamer steigern sich diese Beschwerden zu heftigem Husten, kurzem und rasselndem Athmen und endlich zu Erstickungszufällen. Forscht man den Ursachen dieser Entzündung nach, so ergeben sich als solche in den allermeisten Fällen entweder das Einathmen einer rauhen, kalten oder auch unreinen (staubigen, rauchigen) Luft, oder eine stärkere Verkühlung der äußern Haut. Gewöhnlich wirkte die kalte Luft nach vorhergegangener größerer Erwärmung ein. Es wird sich ferner noch finden, daß die ersten Anfänge des Katarrhes nicht gehörig beachtet wurden und daß man damals das Kind noch nicht als wirklich krank betrachtete. — Auf Grund dieser Thatsachen läßt sich nun zur *Vermeidung der genannten tödtlichen Entzündung* anrathen, *kleine Kinder niemals einer rauhen, kalten, unreinen Luft zum Athmen und überhaupt der Erkältung auszusetzen.* Deshalb müssen kleine Kinder bei kalter Luft, zumal bei Nord- und Ostwinden, im Winter und im Sommer, hübsch in der Stube bleiben; in der Stube selbst aber und auch im Schlafzimmer muß auf gleichmäßig warme (+ 14 — 16°), reine Luft gehalten werden; die Kleidung des Kindes darf weder eine zu warme, noch auch eine zu dünne sein (wenn auch die Kinder viel Wärme in ihrem eigenen Körper entwickeln). Vorzüglich ist aber ein schneller Wechsel zwischen warmer und kalter Luft zu vermeiden; das Heraus- und Hereintragen und Laufen der Kinder aus der Stube taugt gar nicht, ebensowenig der Aufenthalt in staubiger und rauher Atmosphäre; das Schlafen der Kinder in kalten Zimmern, während sie beim Wachen in warmen sich aufhielten, ganz besonders aber das frühzeitige Abhärten der Kinder durch kalte Waschungen und Halbnacktgehen erzeugte unendlich oft schon Schnupfen, Husten, Keuchhusten, Bräune, Lungenentzündung und Tod derselben. Eine vorsichtige Mutter kann eigentlich ohne Thermometer und Windfahne gar nicht existiren, wenn sie ihre kleinen Kinder vor gefährlichen Hustekrankheiten beschützen und vor den oft unheilbaren Folgen derselben bewahren will. Eine Menge von Lungenleiden schreiben sich aus der ersten Jugend von solchen Krankheiten her. Nicht nur einfältig, sondern sogar verbrecherisch ist es, wenn man diese von der Natur gebotene Sorgfalt für die Kinder während ihrer ersten Lebensjahre für unnütze Verweichlichung erklärt und den Müttern etwas Sorglosigkeit anempfiehlt. Man bedenke, wie die Thiere mit ihren Jungen und die Gärtner mit ihren Pflänzchen umgehen, man bedenke, daß es der Beruf der Mutter ist, für ihr Kind naturgemäß zu sorgen. — *Sind nun aber doch bei einem Kinde die ersten Spuren von Katarrh der Nase, des Kehlkopfs oder der Luftröhre, wie Schnupfen, Heiserkeit, Husten,* eingetreten, dann ist es gewissenlos, diesen Zustand deshalb leicht nehmen zu wollen, weil er sehr oft ungefährlich bleibt und von selbst verschwindet; gar häufig steigert er sich auch zum Keuchhusten, zur Bräune oder Lungenentzündung.

Darum ist dieser Katarrhzustand in Grenzen zu halten und zwar dadurch, daß man das kranke Kind fortwährend eine reine, aber etwas wärmere Luft (+ 16—18°) als gewöhnlich und nicht blos bei Tage, sondern auch bei Nacht, einathmen läßt. Hinsichtlich der Nahrung braucht keine Aenderung getroffen zu werden, denn ein Kind bedarf seines regern Stoffwechsels wegen der nahrhaften Kost (Milch). Wehe dem kindlichen Organismus, wenn jetzt schon der Arzt mit seinen Arzneimitteln über ihn kommt, dann folgt Appetitlosigkeit, Erblassung und Abzehrung unwiederbringlich. Jedes wirklich wirksame Arzneimittel (besonders Brechweinstein) ist bei diesem Zustande nicht blos unnütz, sondern schädlich; Mandelmilch, Gummischleim, Syrupe und was sonst gewöhnlich noch Unwirksames verschrieben wird, sind aber keine Arzneimittel, sondern Nahrungsmittel.

2) Der Magen-Darmkatarrh oder der **Brechdurchfall** ist ebenfalls ein krankhafter Zustand, welcher viele kleine Kinder hinrafft, und zwar theils deshalb, weil diese hierbei wegen der gestörten Magen- und Darmverdauung nicht die gehörige Menge Nahrungsstoff in das Blut aufnehmen können, theils deshalb, weil in Folge des Durchfalls eine Menge nahrhafter Bestandtheile aus dem Blute verloren gehen. Ueber diese gefährliche Krankheit wurde S. 868 gehandelt.

3) Blutarmuth oder Bleichsucht (s. S. 814) ist bei kleinen Kindern, auch wenn diese nicht an Brechdurchfall und Tuberkulose oder Scrophulose leiden, eine weit häufigere Veranlassung zum Tode als man gewöhnlich meint und wird von den Aerzten gewöhnlich für allgemeine Schwäche und Auszehrung, krankhaftes Zahnen, Hirnkrämpfe und hitziger Wasserkopf erklärt. Es tritt hierbei der Tod entweder unter fortwährend zunehmender Erblassung und Abzehrung des ganzen Körpers oder wegen des Blutmangels im Gehirne unter den Erscheinungen einer Kopfaffection (mit Zuckungen, Krämpfen aller Art, Betäubung) ein. Das Erstere ist vorzugsweise dann der Fall, wenn ein Kind überhaupt zu wenig Nahrungsstoff bekommt und sonach verhungert; das Letztere kommt am häufigsten bei Kindern vor, die eine unzweckmäßige Nahrung erhalten und dabei sogar fettleibig sind. Auch bei wohlhabenden Leuten, nicht blos bei Armen, die selbst nichts zu beißen und zu brocken haben, können kleine Kinder den Hungertod sterben, und zwar dann, wenn die stillenden Mütter oder Ammen nicht genug oder schlechte Milch haben und der Arzt, die eigentliche Quelle des Leidens verkennend, mit Arzneimitteln (besonders mit Quecksilber, Abführmitteln, Blutegeln) zu kuriren anfängt. Eine unzweckmäßige Nahrung würde aber eine solche sein, die vorzugsweise aus Stärkemehl, Zucker oder Fett, sonach aus Stoffen bestände, welche wohl Fettablagerung begünstigen aber nicht zur richtigen Ernährung der lebenswichtigen Organe des Körpers verwendet und vom Säugling auch nicht gehörig verdaut werden können. Solche schlechte Nahrungsmittel sind vorzüglich: Sago, Arrow-Root, Salep, Kartoffeln, Mehlsachen und Gebäcke. Da aber diese Stoffe das Kind zur Freude unerfahrener Mütter wollsackähnlich dick machen, so sind sie in großer Aufnahme, sogar unter den Aerzten. — Daß bei genügender und naturgemäßer Nahrung ein Kind, wenn es sonst nur diese gehörig verdauen kann, den Tod durch Blutarmuth

nicht erleiden wird, versteht sich wohl von selbst. Ob aber die richtige **Menge Nahrungsstoff** in den kindlichen Körper geschafft wird, zeigt die Menge der Ausleerung (besonders des Urins), das Zunehmen oder Abnehmen an Fleisch und Gewicht, das schnellere oder langsamere Wachsthum und die Beschaffenheit der Haut. Diese letztere wird nämlich bei Blutarmuth nicht blos blässer, sondern gewöhnlich auch schlaffer, dünner und runzliger, oder bei fettleibigen Kindern wachsartig bleich mit gelblichem oder grünlichem Schimmer. Um übrigens ein Kind hinsichtlich seines Ernährungszustandes richtig zu beurtheilen, muß man Rumpf und Gliedmaßen desselben betrachten, da das Gesicht oft lange noch voll erscheint, während der übrige Körper schon abzehrt. Eine **naturgemäße Nahrung** muß aber neben den fetten und fettbildenden Stoffen auch noch eine ziemliche Menge von Eiweißsubstanzen, sowie Kochsalz und Kalksalze enthalten und alle diese Stoffe finden sich in der **Milch** in zureichender Menge. Deshalb werde nur dieses Nahrungsmittel dem Säugling gereicht (s. S. 457).

4) Als erstes Zeichen der englischen Krankheit kommt in diesem Lebensalter bisweilen der **weiche Hinterkopf** vor, über welchen bei Rhachitis S. 828 gesprochen wurde.

III. Im **Kindesalter** (s. S. 618) sind die häufigsten Krankheiten, wie im Säuglingsalter, hauptsächlich **entzündliche Affectionen von Athmungs- oder Verdauungsorganen**, Bräune und Diphtheritis (s. S 792, 842), Keuchhusten (s. S. 839), Lungenentzündung, Brechdurchfall, hitziger Wasserkopf, sowie **fieberhafte Hautkrankheiten**: Scharlach (s. S. 894), Masern (s. S. 895) und auch schon **Blutarmuth** (s. S. 814) mit Schiefwerden in Folge von Muskelschwäche (s. S. 817). — Die allermeisten dieser Krankheiten (mit Ausnahme der hitzigen Hautausschläge) kann eine vorsichtige Mutter, wie früher schon erklärt wurde, verhüten und fast alle bedürfen zu ihrer Heilung nur der Ruhe (im Bette), mäßiger Wärme, guter (reiner, mäßig warmer) Luft und milder (flüssiger), nahrhafter Kost (verdünnter Milch). — Bisweilen, gewöhnlich in Folge des Auffütterns eines Kindes im ersten Lebensjahre (wo doch nur Milch das einzige naturgemäße Nahrungsmittel ist), kommt es im Kindesalter zur **Knochenerweichung** (englischen Krankheit, Rhachitis, s. S. 828) und diese zieht dann Krummwerden der Beine, sowie Verkrümmungen der Wirbelsäule, des Beckens und Brustkastens nach sich. — Von **Scropheln** (s. S 825) sollen die Kinder in diesem Lebensalter sehr häufig befallen werden. Alle sogenannten scrophulösen Uebel bedürfen einer naturgemäßen Ernährung (wie bei der Knochenerweichung), aber nicht der Arzneimittel. — Die sogenannten

58*

Hirnkrämpfe der Kinder können ebensowohl die begleitenden Erscheinungen ganz ungefährlicher, wie auch tödtlicher Krankheiten sein; im ersten Falle verschwinden sie auch ohne ärztliche Behandlung, im letztern Falle (bei tuberkulöser Hirnhautentzündung) hat noch nie ein Arzt geholfen (trotz Blutegel an den Kopf und Calomel).

IV. Das **Jugend-** (Knaben- oder Mädchen-) **Alter**, die Schuljahre (s. S. 643), sollten zwar nur wenige Krankheiten aufzuweisen haben, zumal wenn keine Leiden aus dem frühern Lebensalter herübergeschleppt wurden, aber leider verdirbt die Schule sehr viel am Kindeskörper. Darum finden sich jetzt außer Symptomen von Erkältungskrankheiten (Schnupfen, Husten, böser Hals, Durchfall) auch schon die Blutarmuth (Bleichsucht), besonders bei den Mädchen, sowie Schiefwerden und Kurzsichtigkeit, unglaublich häufig vor. Leider wird die Blutarmuth in den meisten Fällen ganz unbeachtet in das Jungfrauen- (Jünglings-) Alter übertragen.

Die Ursache dieser Blutarmuth ist die falsche Erhaltung und Erziehung, besonders der Mädchen und zwar im Hause wie in der Schule, nämlich: das lange Still- und Geradesitzen, der Mangel der Freistunden und zweckmäßigen Körperbewegung, die überfüllten, schlecht gelüfteten und nicht oder mangelhaft ventilirten Schulzimmer, die einseitige und anstrengende Verstandescultur, der Mangel an Schlaf, an freier Luft und an nahrhafter Kost, und nicht selten vorzeitige Geschlechtserregungen (Onanie). Zur Heilung dieser Blutarmuth, welche sobald als möglich gehoben werden muß, wenn sie für die späteren Jahre keine schlimmen Folgen haben soll, ist es zu allererst durchaus nothwendig, daß das Kind längere Zeit den Schulbesuch einstellt, sodann sich viel im Freien aufhält und hier mäßige Bewegungen macht, leicht verdauliche und nahrhafte Kost (besonders Milch) genießt und von Zeit zu Zeit ein warmes (nicht etwa ein kaltes) Bad nimmt. Nur erst dann, wenn die Zeichen der Blutarmuth verschwunden sind, bringen stärkere Bewegungen und kalte Bäder Vortheil, früher sind sie nachtheilig. — Mit der Blutarmuth stehen Rückgratsverkrümmungen in nahem Zusammenhange (s. S. 828).

V. Das **Jünglings-** und **Jungfrauenalter** (s. S. 651) ist etwas reicher an Krankheiten als das Schulalter und diese werden nicht selten durch zu rasches Wachsthum, sowie durch Störung desselben (durch zu große geistige Anstrengungen und geschlechtliche Unarten) veranlaßt. Die Krankheiten, welche dem Jungfrauenalter eigenthümlich sind, bestehen hauptsächlich in Störungen der Menstruation und in Bleichsucht (weshalb diese auch Jungfernkrankheit genannt wird). Die ersteren,

welche weit öfter als die Folgen anderer Krankheitszustände wie **als** Ursachen solcher auftreten, bedürfen zu ihrer allmählichen **Hebung** nur eines richtigen diätetischen Verhaltens, nicht aber **ärztlicher** Kuren. Dasselbe ist mit der Bleichsucht, welche sich in **der** Regel schon aus den Schuljahren herschreibt, oder auch durch **Gemüthsbewegungen** und angreifende Körperanstrengungen **hervorgerufen** wird, der Fall (s. S. 816). Sie ist gewöhnlich auch der **Grund**, wenn die Periode erst sehr spät, oder ganz unregelmäßig, zu sparsam oder zu reichlich eintritt, sowie sie ebenfalls zu den meisten **Rückgratsverkrümmungen** (s. S. 828) die **Veranlassung** giebt.

Gar nicht selten wird in diesem Alter der **Magenkrampf** (s. S. 859) angetroffen, welcher entweder eine Erscheinung von großer Blutarmuth oder von einem Magengeschwüre ist und am besten durch warme, flüssige, reizlose aber nahrhafte Kost gehoben wird. — Uebrigens kommen auch noch, besonders in Folge von Erkältungen der Haut nach stärkeren Erhitzungen derselben (beim Tanzen) **Rheumatismus**, **entzündliche Herz- und Lungenkrankheiten** (s. S. 769), sowie Affectionen des Athmungsapparates mit Husten (s. S. 832) zu Stande. Auch der **Typhus** (s. S. 770) sucht dieses Lebensalter heim.

VI. Das **Mittelalter** (s. S. 657) könnte der gesündeste Lebensabschnitt sein, wenn nicht von den Meisten eine unzweckmäßige Lebensweise geführt würde. Hauptsächlich ist es der Mangel an regelmäßiger Bewegung und der zu reichliche Genuß von Lebensmitteln und Spirituosen, welcher Krankheiten herbeiführt, die vorzeitiges Altern bedingen. (Turnen erhält jung.) — Bei Männern trifft man in diesem Alter vorzugsweise gern: **Unterleibsbeschwerden** mit Hämorrhoiden (s. S. 873), **Gicht** (s. S. 784) und **Rheumatismus** (s. S. 781). Frauen werden häufig von der **Hysterie** (s. S. 803) geplagt.

VII. Das **Greisenalter** (s. S. 658), welchem in Folge der Altersveränderungen aller Organe Krankheitserscheinungen als Normales zukommen (senectus ipsa morbus), zieht sich durch Verstöße im Essen und Trinken, durch Erkältungen und Einathmen einer kalten unreinen Luft, sowie durch zu starke körperliche und geistige Anstrengungen vorzugsweise leicht zu: Schlagfluß (s. S. 809), Hustekrankheiten mit großer Kurzathmigkeit (s. S. 850), Magen- und Darmkatarrh mit Appetitlosigkeit und Durchfall oder Verstopfung. Der Greis beachte die auf S. 661 aufgeführten Regeln, wenn er gesund bleiben will. — Ueber **Tod** s. S. 417.

Das Lebendigbegrabenwordensein Scheintodter (s. S. 718) dürfte wohl noch nicht sicher nachgewiesen sein und stets lassen alle als Beweise dafür beigebrachte Thatsachen eine andere Erklärung zu: so die ungewöhnliche Lage im Sarge, Geräusche an der Todtengruft, Verstümmelung der Finger, der scheinbare Haarwuchs, das Geschlossensein des Mundes u. s. w. Wohl giebt es aber einige wenige Fälle, wo Scheintodte kurz vor der Beerdigung wieder erwachten. Einige derselben wollen das Gehör und Bewußtsein in ihrem Scheintod-Zustande behalten haben, so daß sie später noch Erinnerung an das, was um sie herum vorging, hatten (?). Es sind meist Frauen (Hysterische, Geisteskranke, Cataleptische), welche Tage, selbst 1 bis 2 Wochen lang ganz wie todt dalagen. Am meisten kommt aber der Scheintod bei Neugebornen, Ertrunkenen und Erhängten vor. Nicht zu frühes Beerdigen (nicht vor 72 Stunden) und Eintritt der Fäulniß schützen den Laien vor dem Lebendigbegrabenwerden.

IV. Abtheilung.

Das Buch
von der Zeugung des Menschen
und der übrigen Organismen.

Zeugung, Fortpflanzung.

Allen organischen Körpern (Pflanzen, Thieren und Menschen) ist eine gewisse Dauer ihres Daseins gegeben; allen sind bestimmte Grenzen der Lebensdauer gesetzt, engere oder weitere, die sie nicht überschreiten können; die Vergänglichkeit ihrer Form ist ein gemeinsames Schicksal aller. Bald drängt sich das Leben derselben in den Zeitraum weniger Stunden und Tage zusammen, bald dehnt es sich über eine Reihe von Jahrzehnten, selbst über Jahrhunderte aus. Aber stets erfüllt sich das endliche Schicksal (das Sterben, der Tod) mit gleicher Gewißheit. Bestehen nun auch organische Körper selbst nur eine kurze Zeit, so besitzen die meisten doch die Fähigkeit, ihrem eigenen Organismus ähnliche Organismen zu erzeugen (sich fortzupflanzen) und dadurch fortwährend die Erde mit Ihresgleichen zu bevölkern. Wir sehen nämlich, daß in den einzelnen Geschöpfen gewisse körperliche Bestandtheile sich absondern und, unter günstigen äußern Umständen, allmählich zu Geschöpfen derselben Art sich entwickeln. Die Fortpflanzungsfähigkeit der Organismen ist aber an eine bestimmte Zeit ihres Daseins geknüpft (d. i. die Zeit der Reife) und sehr ungleich über die einzelnen Arten vertheilt. Es giebt Geschöpfe, die in wenigen Tagen und Wochen eine ungeheure Nachkommenschaft hervorbringen, und andere, die zur Erzeugung eines einzigen Sprößlings eines Zeitraums von mehreren Monaten und Jahren bedürfen. Während der Elephant in drei bis vier Jahren nur ein einziges Junges erzeugt, hat der Bandwurm oder eine Auster im Zeitraum eines Jahres etwa eine Million Junge producirt. Die Nachkommen einer Blattlaus betragen nach einigen Wochen schon mehrere tausend Millionen und die einer Vorticelle sogar nach vier Tagen 140 Billionen. — Soweit unsere Beobachtung reicht, scheint die Neubildung der einzelnen Geschöpfe stets, wenig-

stens zur Zeit an die Existenz schon bestehender Lebensformen geknüpft (eine elterliche oder homogene Zeugung zu sein), und von einer Urzeugung (generatio aequivoca) d. i. einer Entstehung von Organismen ohne mütterlichen (elterlichen) Organismus, blos durch Verbindung chemischer (organischer oder unorganischer) Substanzen, wollen die Meisten nichts wissen (s. S. 9). Sie behaupten: die Entstehung neuer Organismen ist stets an das Vorhandensein von alten geknüpft und kein organisches Formgebilde geht aus formlosem Material hervor. Wo eine Zelle entsteht, da muß eine Zelle vorausgegangen sein, ebenso wie das Thier nur aus dem Thiere, die Pflanze nur aus der Pflanze entstehen kann; jedes organische Wesen beginnt mit einem unscheinbaren Keime; ohne Same entsteht keine Pflanze, ohne Ei kein Thier, ohne Zelle keine Zelle (omne vivum ex ovo, omnis cellula e cellula). Die Entstehung der Keime der ersten organischen Wesen unseres Erdballs läßt sich nach unserem gegenwärtigen Wissen nur vermuthen.

Die Urzeugung (Archigonie, generatio spontanea oder aequivoca), d. i. die elternlose Zeugung eines organischen Individuums oder die Entstehung eines Organismus unabhängig von einem elterlichen oder zeugenden Organismus. Eine solche Zeugung muß zu irgend einer Zeit auf unserer Erde stattgefunden haben, da die Erdtemperatur einst so hoch war, daß kein organisches Wesen bestehen konnte. Dieser ersten Urzeugung, bei welcher zuvörderst aus unorganischer Bildungsflüssigkeit (aus Kohlensäure, Ammoniak, Salzen) organische Kohlenstoffverbindungen (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate) entstehen mußten (s. S. 9 und 14), verdanken nun die ersten und einfachsten Organismen (ohne Organe) höchstwahrscheinlich ihre Entstehung. Es sind dies die auf S. 14 und 31 nach Häckel beschriebenen Urmoneren (Ur-Cytoden). Die weitere Entwickelung derselben zu höheren Organismen bestand dann zunächst in der Bildung eines Kerns in den structurlosen Eiweißklümpchen. Diese Kernbildung kam durch Verdichtung der innersten, centralen Eiweißtheilchen zu Stande und dieser Kern bildete nun mit dem ihn umgebenden Protoplasma aus der Monere eine Zelle (Urplastide), aus welcher nun die weitere Entwickelung aller übrigen Organismen hervorging (s. S. 14). Jedes Thier und jede Pflanze ist im Beginne seines Lebens eine einfache Zelle und jedes existirende organische Wesen ist entweder eine einfache Zelle oder eine Gemeinde, ein Staat von engverbundenen Zellen, und die gesammten Formen- und Lebenserscheinungen eines eden Organismus sind das Gesammtresultat der Form und Lebenserscheinungen aller einzelnen ihn zusammensetzenden Zellen. Der Mensch so gut wie jedes andere Thier ist anfangs weiter nichts als eine einfache Eizelle, ein einziges Schleimkörperchen, worin sich ein Kern befindet. An der Oberfläche ebenso eines Protoplasmastückchens ohne Kern (Monere), wie an der eines Protoplasmastückchens mit Kern (Zelle), bildete sich eine

Zellhaut oder Membran und so entstanden Hüllcytoden oder Hüllzellen (Häckel).

Nachdem auf unserer Erdrinde in der Primordialzeit die Bildung der Moneren und Zellen (der Cytoden und Plastiden) zu Stande gekommen war, ging von nun an die Entwickelung neuer Organismen mit Hülfe von Zellen vor sich, welche Abkömmlinge jener Urzellen sind. Sonach ist von da an die Zeugung der Organismen eine elterliche und kommt auf zweierlei Weise zu Stande, nämlich durch ungeschlechtliche (monogene) und durch geschlechtliche (amphigone oder sexuelle) Fortpflanzung. Die ungeschlechtliche Zeugung ist ein einfacherer Vorgang und tritt als Selbsttheilung, Knospenbildung, Keimknospenbildung und Keimzellen- oder Sporenbildung auf. Es besteht hier nur ein einziger Zeugungsstoff, der gewissermaßen dem befruchteten Eie gleicht und die Fähigkeit besitzt sich ohne weiteres unter günstigen äußeren Verhältnissen in das neue Geschöpf zu verwandeln. In den frühesten Perioden der organischen Erdgeschichte pflanzten sich alle Organismen nur auf ungeschlechtlichem Wege fort, wie es gegenwärtig noch die niedrigsten thierischen und pflanzlichen Organismen (Protisten) thuen. Die geschlechtliche Zeugung, die gewöhnliche Fortpflanzungsart bei allen höheren Thieren und Pflanzen, charakterisirt sich dadurch, daß der Keimstoff, der sich in das neue Geschöpf verwandelt und stets in besonderen, eigenthümlich gebauten Gebilden, den sogen. Eiern abgelagert ist, zu seiner Entwickelung der vorhergehenden Befruchtung bedarf, d. h. erst durch Berührung und Einwirkung eines andern, ebenso eigenthümlichen organischen Stoffes, des Samens, zur Entwickelung angeregt wird. Bei der ungeschlechtlichen Zeugung ist eine Befruchtung zur Entwickelung des neuen Geschöpfes nicht nöthig. Mit der ungeschlechtlichen Zeugung verbindet sich der Vortheil einer größeren Nachkommenschaft; sie findet blos bei niederen Thieren und Pflanzen ihre Anwendung.

a) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Theilung findet vorzugsweise bei niederen Thieren (Moneren, Amöben) statt. Hier ist die Masse für das neue Geschöpf mit allen seinen Eigenschaften am mütterlichen Körper schon vorhanden und wird nur durch Abschnürung, wobei der mütterliche Organismus in zwei oder vier, oder noch mehrere kleine Stücken zerfällt, zu einem neuen Organismus. Durch diesen einfachen Proceß der Theilung pflanzen sich auch die Zellen fort, diejenigen organischen einfachen Individuen, welche in sehr großer Zahl den Körper der

allermeisten Organismen, auch den menschlichen (sowie dessen krankhafte Gebilden) zusammensetzen.

b) Ungeschlechtliche Zeugung durch Knospen- oder Sprossenbildung ist außerordentlich weit verbreitet, besonders im Pflanzenreiche, seltener im Thierreiche (Pflanzenthiere, besonders bei den Korollen, Hydromedusen und Würmern.) Sie beruht ihrem Wesen nach darin, daß sich Elementartheile eines Organismus zu neuen Organismen umbilden. Hier sitzen also dem mütterlichen Organismus nicht, wie bei der Zeugung durch Theilung, die neuen Organismen schon fertig an, sondern dieser enthält nur Theile, aus welchen sich neue Individuen nach und nach ohne Beeinträchtigung des Stammorganismus entwickeln können. Wenn also ein Organismus eine Knospe treibt, so ist die letztere das Kind des ersteren; beide Individuen sind von ungleichem Alter und daher auch von ungleicher Größe und ungleichem Werthe. Wenn z. B. eine Zelle durch Knospenbildung sich fortpflanzt, so zerfällt sie nicht in zwei gleiche Hälften, sondern es bildet sich an einer Stelle eine Hervorragung, welche größer und größer wird und welche sich mehr oder weniger von der elterlichen Zelle absondert und nun selbstständig wächst. Die Knospe kann sich entweder vollkommen von der Mutterzelle ablösen, oder sie kann mit dieser im Zusammenhang bleiben und einen Stock bilden, dabei aber doch ganz selbstständig bleiben und die wesentlichen Eigenschaften des mütterlichen Organismus beibehalten.

c) Ungeschlechtliche Zeugung durch Keimknospenbildung kommt bei niederen, unvollkommenen Organismen, besonders bei den Pflanzenthieren und Würmern vor und besteht darin, daß im Innern eines aus vielen Zellen zusammengesetzten Individuums eine kleine Zellengruppe (Keimknospe oder Pollyspore) allmählich zu einem Individuum heranwächst, welches dem mütterlichen Organismus ähnlich wird und früher oder später aus diesem heraustritt.

d) Ungeschlechtliche Zeugung durch Keimzellen- oder Sporenbildung kommt sehr allgemein bei den niederen Pflanzen (Kryptogamen) vor und besteht darin, daß nicht eine Zellengruppe, sondern nur eine einzelne Zelle, welche sich im Innern des zeugenden Organismus von den umgebenden Zellen absondert, erst nachdem sie ausgetreten ist, weiter entwickelt. Nachdem diese Keimzelle (Monospore oder Spore) das mütterliche Individuum verlassen hat, vermehrt sie sich durch Theilung und bildet so einen vielzelligen Organismus, welcher allmählich die erblichen Eigenschaften des mütterlichen Organismus erlangt.

Der Uebergang von der ungeschlechtlichen Keimbildung zur geschlechtlichen Zeugung macht die sogen. jungfräuliche Zeugung (Parthenogenesis), wie sie bei Insekten vorkommt. Hier werden Keimzellen, die sonst den Eizellen ganz ähnlich erscheinen und ebenso gebildet werden, fähig, zu neuen Individuen sich zu entwickeln, ohne des befruchtenden Samens zu bedürfen. Hierbei können dieselben Keimzellen, je nachdem sie befruchtet werden oder nicht, verschiedene Individuen erzeugen. Bei den gewöhnlichen

Honigbienen z. B. entsteht aus den Eiern der Königin ein männliches Individuum (eine Drohne), wenn das Ei nicht befruchtet wird, ein weibliches (eine Königin oder eine Arbeiterin), wenn das Ei befruchtet wird. Die Parthenogenesis der Insekten ist als Rückschlag der geschlechtlichen Fortpflanzung (welche die Stammeltern der Insekten besaßen) in die frühere ungeschlechtliche Fortpflanzung aufzufassen. — Die geschlechtliche (sexuelle) Zeugung (Amphigonie), die Fortpflanzung durch Keime, ist die gewöhnliche Fortpflanzungsart bei allen höheren Thieren und Pflanzen, sowie beim Menschen. Sie tritt aber auch bei manchen thierischen und pflanzlichen Organismen auf, die sich durch ungeschlechliche Zeugung vermehren können; sie hat sich überhaupt erst aus der Keimzellenbildung entwickelt. Während bei der ungeschlechtlichen Zeugung die abgesonderte Zelle oder Zellengruppe für sich allein im Stande ist, sich zu einem neuen Individuum auszubilden, so muß dieselbe dagegen bei der geschlechtlichen Fortpflanzung erst durch einen andern Zeugungsstoff befruchtet werden. Der befruchtende männliche Samen muß sich erst mit der weiblichen Keimzelle, mit dem Ei vermischen, ehe sich dieses zu einem neuen Individuum entwickeln kann. Samen und Ei, welche sich immer in besonderen Organen bilden, werden entweder von einem und demselben Individuum erzeugt (Zwitterbildung, Hermaphroditismus) oder von zwei verschiedenen, von einem männlichen und einem weiblichen Individuum (Geschlechtstrennung).

Die Zwitterbildung findet sich bei der großen Mehrzahl der Pflanzen (Monöcisten) und bei nur wenigen Thieren (Gartenschnecke, Blutegel, Regen- und anderen Würmern). Viele Zwitter (Hermaphroditen) können sich selbst befruchten, bei andern dagegen ist eine Befruchtung zweier Zwitter nothwendig, um die Eier zu befruchten. Thierische Zwitter erzeugen an einer Stelle ihrer Geschlechtsdrüse Eier, an einer andern Samen. Bei den meisten höheren Pflanzen enthält jede Blüthe sowohl die männlichen Organe (Staubfäden, Staubbeutel), wie auch die weiblichen Organe (Griffel und Fruchtknoten).

Die Geschlechtstrennung ist gegenwärtig die allgemeine Fortpflanzungsart der höheren Thiere und findet sich nur bei einer geringen Anzahl von Pflanzen oder Diöcisten (manchen Wasserpflanzen, Weiden und Pappeln). Hierbei erzeugt das Individuum in sich nur einen von den beiden Zeugungsstoffen, entweder den männlichen (Samen oder Sperma bei den Thieren, Pollenkörner und Blüthenstaub bei den Blüthenpflanzen, Zoospermien oder Sperma, schwimmende Flimmerzellen bei den Kryptogamen) oder den weiblichen (Eier oder Eizellen bei den Thieren, Embryobläschen bei den Blüthenpflanzen, Befruchtungskugeln bei den

Blüthenlosen). Die Befruchtung des Eies durch den Samen bei getrennten Geschlechtern kann entweder innerhalb des weiblichen Organismus (durch Begattung) zu Stande kommen oder indem außerhalb der Organismen der Samen mit den isolirten Eiern in Verbindung gebracht wird (wie bei der natürlichen und künstlichen Befruchtung der Fischeier). Es müssen stets Samen und Eier in materielle Verbindung miteinander gebracht werden, wenn ersterer die letzteren entwickelungsfähig (zum Keimen) machen soll.

Der Samen, das männliche Zeugungsmittel, entwickelt sich in den Samendrüsen oder Hoden erst zur Zeit der Geschlechtsreife (bei einigen Thieren nur in der Brunstzeit) und wirkt nur dann befruchtend, wenn sich in seiner eiweißreichen Flüssigkeit die sogen. Samenthierchen (Spermatozoen) entwickeln. Diese mikroskopischen Körperchen sind nun aber durchaus keine thierischen Bildungen, sondern Zellen mit Fäden und werden deshalb richtiger Samenfäden, Samenzellen oder Samenkörperchen genannt. Sie sind bei den verschiedenen Thierarten einander ziemlich ähnlich, meistens mit sehr großer Beweglichkeit (doch erst nachdem der Samen durch andere Secrete verdünnt und entleert wurde) und nur bei manchen Wirbellosen bewegungslos.

Das weibliche Zeugungsmittel, im Eierstocke (Graaf'schen Follikeln) gebildet, ist das Ei, welches durch die ganze organische Welt hindurch in seiner Grundbildung das Nämliche ist und nur durch geringe Verschiedenheit der Form, Farbe und Größe sich verschieden zeigt. Es hat bei allen Thieren vor seiner Befruchtung ganz denselben Bau. Es stellt nämlich in seiner ersten einfachsten Gestalt (als Primordialei) eine kugelige, hautlose Zelle dar, deren weiches, körniges, hauptsächlich eiweiß- und lecithinhaltiges Protoplasma oder schleimartiger Zellstoff (Dotter, Haupt- oder Bildungsdotter), einen blasenförmigen Kern (das Keimbläschen) und in diesen ein Kernkörperchen (Keimfleck) einschließt. Im Eierstocksfollikel (s. später bei Eierstock) wird das Ei von einer structurlosen, glashellen, ziemlich dicken Hülle umgeben (Dotter- oder Keimhaut, Zona pellucida), welche weniger dem Eie als dem Follikelepithel angehört. Bei den meisten Eiern ist sie von zahllosen Porenkanälchen durchbohrt und bei vielen Thieren (hauptsächlich wirbellosen und Fischen) besitzt sie eine größere, für die Befruchtung wesentliche Oeffnung (Micropyle). In vielen Fällen treten um das eigentliche Ei, wie bei den Vögeln um den Hahnentritt und bei beschuppten Amphibien, noch auf seinem Wege durch den Ausführungsgang nachträglich Umhüllungen, wie Neben- oder Nahrungsdotter, Eiweiß, Schale hinzu. — Die Lösung der reifen Eier aus ihrer Bildungsstätte im Eierstock, welche auch ohne Befruchtung erfolgt, findet zu gewissen Zeiten, beim menschlichen Weibe zur Zeit der Menstruation, bei den Thieren während der Brunstzeiten statt, welche ein- oder mehrmals jährlich eintreten. Die Menge der gleichzeitig entleerten Eier schwankt von einem bis zu vielen Tausenden. Nur zur Brunstzeit ist im Allgemeinen eine fruchtbare Begattung möglich. Das Wesen der Befruchtung besteht höchst wahrscheinlich darin, daß ein oder mehrere Samenfäden in das Innere des reifen Eies eindringen. Dieses Eindringen geschieht, wo eine Micropyle vorhanden ist, vermuthlich durch diese, außerdem vielleicht durch actives Einbohren in

die Dotterhaut. Bald nach dem Eindringen des Samens in das Ei verschwinden die Samenfäden nach kurzer Zeit und die Entwickelung des Eies zum Embryo beginnt und zwar mit Bildung zahlreicher Zellen, durch fortschreitende Theilung der Eizelle, durch den sogen. Furchungsproceß (s. S. 10). Aus den gebildeten Zellen entstehen die Organe des Embryo (s. später).

Die Entwickelung des befruchteten Eies zum Embryo geschieht in den meisten Fällen außerhalb des mütterlichen Organismus, bei einer gewissen Wärme (Brütung) und bei Sauerstoffzutritt. Denn in dem sich entwickelnden Eie finden ebenso, wie im entwickelten Organismus, Oxydationsprocesse (s. S. 76) statt, welche Sauerstoff verzehren und Kohlensäure liefern. Der Verkehr der Gase mit der Atmosphäre oder dem gashaltigen Wasser geschieht durch die porösen Eihüllen hindurch. — In vielen Fällen (der inneren Befruchtung) geschieht die Entwickelung innerhalb des mütterlichen Organismus (bei den Säugethieren und beim Menschen in der Gebärmutter.) Die Sauerstoffzufuhr findet durch das sehr früh entwickelte Gefäßsystem des Embryo statt, welches an einer der Gebärmutterwand anliegenden Stelle des Eies ein Capillarsystem bildet, welches mit einem entsprechenden, starkentwickelten, mütterlichen Capillarsystem (Mutterkuchen, Placenta) in unmittelbarer Berührung steht. Es findet hier ein Uebertritt von Sauerstoff aus dem Blute der Mutter in das des Embryo und von Kohlensäure auf umgekehrtem Wege statt; hier wird auch der Uebertritt von Nahrungsstoffen aus dem mütterlichen in den kindlichen vermittelt. Ist die Entwickelung des Embryo bis zu einem gewissen Grade gediehen, so wird das Ei nach Außen entfernt, dieser Vorgang heißt die Geburt.

Generationswechsel. Bei den meisten Thier- und Pflanzenarten ist jede Generation im Ganzen der andern gleich, die Eltern sind ebenso den Großeltern, wie den Kindern, wenn auch nicht ganz gleich, doch ähnlich (nach dem Gesetz der ununterbrochenen oder continuirlichen Vererbung). Dagegen kommt es bei vielen niederen Thieren und Pflanzen vor, daß die Kinder den Eltern nicht ähnlich, sondern sogar sehr unähnlich sind und daß erst die dritte oder eine spätere Generation der ersten wieder ähnlich wird; die Enkel sind also den Großeltern gleich, den Eltern aber ganz unähnlich. In geringem Grade zeigt sich dieses Gesetz der unterbrochenen oder latenten Vererbung auch bei den Menschen, wo einzelne Familienglieder in dieser oder jener Eigenthümlichkeit vielmehr den Großeltern, als den Eltern gleichen (ähnlich wie beim Rückschlag oder Atavismus s. S. 15). Von den niederen Thieren und Pflanzen (Plattwürmern, Bandwurm, Mantel- und Pflanzenthieren, Farrenkräutern und Moosen) werden bei der Fortpflanzung Individuen erzeugt, die gänzlich von der Elternform verschieden sind und erst die Nachkommen dieser Generation werden der ersten wieder ähnlich. Dieser regelmäßige Generationswechsel wurde 1819 von dem Dichter Chamisso auf seiner Weltumsegelung bei den Salpen entdeckt. Nun ist es aber nicht immer blos eine Generation, die so überschlagen wird, sondern in andern Fallen auch mehrere, so daß also die erste Generation der vierten, siebenten u. s. w. gleicht, die zweite der fünften und achten, die dritte der sechsten und neunten und so fort. Bei den Blattläusen folgt auf jede geschlechtliche Generation eine Reihe von 8 bis 12 ungeschlechtlichen Generationen, die unter sich ähnlich und von der geschlechtlichen verschieden sind. Dann tritt erst wieder eine geschlechtliche Generation auf, die der längst verschwundenen gleich ist. Bei den der ungeschlechtlichen Generation angehörenden Individuen, welche auch Larven, richtiger Ammen genannt werden und lange Zeit für besondere Thierformen, ja für Thiere ganz verschiedener Klassen oder Ordnungen gehalten wurden, kommt Zeugung und zwar durch Theilung oder Knospung vor.

Reifung und **Lösung der Zeugungsmittel** oder Geschlechtsproducte (der Eier und des Samens). Die Fähigkeit der geschlechtlichen Vermehrung beginnt, sobald die Geschlechts-

organe ihre formelle Ausbildung erreicht haben, d. i. die **Pubertät**. Beim Menschen fällt dieselbe durchschnittlich zwischen das 14. und 18. Lebensjahr; natürlich haben Klima, Lebensweise und manche andere Umstände Einfluß darauf. Uebrigens darf man nicht glauben, daß der Eintritt der Geschlechtsreife nun auch sogleich den Culminationspunkt der geschlechtlichen Leistungen bezeichne; erst nach und nach entwickelt sich das Fortpflanzungsgeschäft. Das Erlöschen der Zeugungsfähigkeit findet beim menschlichen Weibe in der Regel zwischen dem 45. und 50. Jahre, beim Manne nach dem 60. Jahre statt. — Zur Zeit der Geschlechtsreife geschieht selbstständig und ohne weitere Einwirkung von außen die Reifung und Lösung der Zeugungsproducte. Bei der Frau findet die Lösung der Eier zur Zeit der **Menstruation**, bei den Thieren zur Brunstzeit statt.

Die Erzeugung höherer Thiere und des Menschen ist ein fortschreitender, in einer Folge verschiedener Akte bestehender Hergang, welcher sich in die folgenden vier Momente trennen läßt. — 1) **Das eigentliche Zeugen oder Befruchten**, d. i. die Erweckung eines selbstständigen Lebenstriebes im weiblichen Zeugungsstoffe, welche dadurch vermittelt wird, daß Männliches und Weibliches in Berührung tritt (Begattung). Die Bedingung der Befruchtung ist zunächst die Einwirkung des reifen (Samenfäden enthaltenden) Samens auf das reife Ei (s. vorher S. 926). Die Wirkung der Befruchtung ruft ebensowohl im Eie, wie im weiblichen Körper auffällige Veränderungen hervor (s. später). — 2) **Die Einsaat**, d. i. die Versetzung des befruchteten Eies an eine Stelle (Brütestelle), wo es sich zu einem individuellen Organismus entwickeln kann. Beim Menschen wird das Ei aus dem Eierstocke durch den Eileiter (Muttertrompete) in die Gebärmutter (Uterus) geschafft. Es soll 8 bis 14 Tage nach der Befruchtung daselbst ankommen. — 3) **Die Brütung**, d. i. die Entwickelung des Eies und der Frucht in der Gebärmutter. Die Dauer derselben ist beim Menschen 9 Sonnen- oder 10 Mondesmonate (40 Wochen oder 280 Tage). — 4) **Die Geburt**, d. i. die Trennung des ausgebildeten neuen Individuums vom mütterlichen Körper. Sie geschieht durch Zusammenziehungen der Gebärmutter, welche mit mehr oder weniger Schmerz (Wehen) verknüpft sind. Während der Geburt findet eine Zerreißung der Eihüllen und das Heraustreten des Kindes aus dem Eie statt. Nach dem

Kinde werden dann noch die Eihüllen nebst dem abgestorbenen Mutterkuchen (s. vorher S. 943) geboren.

Weibliche Zeugungsorgane.

Die Fortpflanzungsorgane der Frau zerfallen, ihrer Thätigkeit nach, in Keim bereitende (d. h. die beiden Eierstöcke), in welchen der Zeugungsstoff (das Ei) gebildet wird und reift; in Keim leitende (d. h. die beiden Muttertrompeten), welche das zur Zeit der Menstruation vom Eierstock sich lösende reife Ei aufnehmen und das befruchtete Ei zur Gebärmutter leiten; in die Frucht bildende Gebärmutter, wo das befruchtete Ei zum Kinde (Embryo, Fötus) ausgebildet wird; in die Frucht ausführende Scheide und in die Begattungsorgane, durch welche die reife Frucht aus dem mütterlichen Körper ausgeführt wird.

Die **Eierstöcke, Ovarien** (ein rechter und linker Eierstock) sind zwei länglich-plattrunde Körper, welche zur Seite der Gebärmutter im kleinen Becken liegen und von einer festen Hülle umgeben sind. In ihrem Innern finden sich in einem muskel- und nervenhaltigen Bindegewebslager mehr oder weniger zahlreiche kuglige Bläschen (Graaf'sche Follikel), etwa von der Größe einer Erbse, eingebettet. Ihre Hülle besteht in einer gefäßhaltigen Bindegewebskapsel, welche an ihrer inneren Oberfläche von einem mehrschichtigen Oberhäutchen ausgekleidet ist. Letzteres hat an einer Stelle einen Zellenhaufen (Keimscheibe), in dessen Mitte das Eichen eingelagert ist. Der Hohlraum des Follikels ist von einer klaren gelblichen, eiweißstoffhaltigen Flüssigkeit (Follikel-Liquor) erfüllt. Die äußere Hülle des Eierstocks wird von dem sogen. Eierstocks- oder Keimoberhäutchen gebildet.

Das menschliche Ei ist von dem Ei aller andern Säugethiere durchaus nicht zu unterscheiden; nicht allein die Form und die Structur, sondern auch die Größe desselben ist dieselbe wie bei den meisten Säugethieren; ungefähr $^1/_{10}$ Linie Durchmesser, der 120. Theil eines Zolles, so daß man das Ei unter günstigen Umständen mit bloßem Auge als ein feines Pünktchen wahrnehmen kann. Die Unterschiede, welche zwischen den Eiern der verschiedenen Säugethiere und des Menschen wirklich vorhanden sind, bestehen nicht in der Formbildung, sondern in der chemischen Mischung, in der molecularen Zusammensetzung der eiweißartigen Kohlenstoffverbindung, aus welchen das Ei wesentlich besteht. — Vom Eintritte der Geschlechtsreife an bis zum Schwinden der Fortpflanzungsfähigkeit im Alter findet in den Eierstöcken eine Loslösung reifer Eier durch Bersten der Eierstocks-

follikel (Eikapseln) statt, welche unabhängig von der Begattung bei Frauen und Jungfrauen zur Zeit der Periode stattfindet. Zur Zeit der Berstung vergrößern sich die Follikel durch Vermehrung des Liquors und treten als halbkugelförmige Höckerchen an der Oberfläche des Eierstockes hervor, bis sie endlich an der erhabensten und dünnsten Stelle zerplatzen und ihren Inhalt (das Eichen) in den Eileiter (die Muttertrompete) entleeren. Der geplatzte und entleerte Follikel schließt nun einen bei der Zerreißung ausgetretenen Blutstropfen in sich ein und die Zellen des Oberhäutchens wuchern und füllen sich mit einem gelben Fette an, wodurch der sogen. gelbe Körper gebildet wird. Dieser schrumpft bald zu einer unkenntlichen, zuweilen Blutkrystalle enthaltenden Narbe zusammen. Auch von der Rißstelle der Eierstockshülle bleibt eine Narbe zurück, so daß deren ursprüngliche glatte Oberfläche mehr und mehr uneben wird.

Die **Eileiter** oder **Muttertrompeten** stellen zwei häutige, etwas wellenförmig gewundene Röhren dar, von denen die eine rechts, die andere links an der Seite der Gebärmutter so anhängt, daß sie über die Eierstöcke zu liegen kommen. Das innere Ende dieser Röhre steht durch eine kleine Oeffnung mit der Gebärmutterhöhle in Verbindung, während das äußere, trichterförmige Ende mit einer offenstehenden und von Fransen umgebenen Mündung über dem Eierstocke seine Lage einnimmt. Zur Zeit der Berstung des Follikels legen sich die geschwollenen Fransen des äußeren Trompetenendes um den Eierstock so an, daß das reife Ei in die Höhle des Eileiters schlüpfen kann. Es kommt aber bisweilen vor, daß dieses Anlegen unvollständig geschieht und sich dann der Inhalt des geborstenen (Graaf'schen) Follikels in die Bauchhöhle entleert, was bisweilen eine bald vorübergehende partielle Bauchfellentzündung oder, war das Ei befruchtet, eine sehr gefährliche Bauchschwangerschaft nach sich zieht. Die Wand der Muttertrompete besteht aus drei Häuten, von denen die innerste eine Schleimhaut mit Flimmeroberhaut (s. S. 70), die mittlere eine Muskelhaut (zum größten Theil aus Ringmuskelfasern) und die äußerste eine gefäßreiche Bindegewebshaut ist. Die Wimpern der sehr faltigen Schleimhaut bewegen sich vom äußern nach dem innern Ende der Trompete zu und befördern dadurch das Ei in die Gebärmutter; die Muskelhaut kann hierbei durch ihre, wahrscheinlich wurmförmigen Zusammenziehungen kräftig mitwirken. Bisweilen bleibt das befruchtete Ei in der Muttertrompete sitzen, anstatt in die Gebärmutter geschafft zu werden, und dann entsteht eine, durch die Zerreißung der Trompete gewöhnlich tödtlich ablaufende Trompetenschwangerschaft.

Die **Gebärmutter** oder Mutter, der Fruchthalter oder Uterus, ist ein platter, birn- oder flaschenförmiger, in der Mitte des kleinen Beckens lagernder Körper mit einer Höhle in seinem Innern, welche seitlich mit den beiden Muttertrompeten und nach unten mit der Scheide in Verbindung steht. Den obersten Theil der Gebärmutter pflegt man „Grund", den mittleren „Körper" und den unteren „Hals" zu nennen; am letztern, welcher zum Theil in die Scheide hineinragt, befindet sich der Muttermund als Eingang in die Gebärmutterhöhle. Die Wand der Gebärmutter besteht hauptsächlich aus blaßröthlichem Muskelgewebe mit Längs-, Schräg- und Querfasern; die äußere Oberfläche ist vom Bauchfell überzogen, welches auf beiden Seiten der Gebärmutter eine, aus zwei Platten bestehende Verlängerung, das sogen. breite Mutterband bildet. Im oberen Rande dieses Bandes liegt die Muttertrompete und gleich darunter das Eierstocksband. Die Wand der Gebärmutterhöhle dagegen ist von Schleimhaut (mit Flimmeroberhaut) bekleidet. Die Schleimhaut des Körpers und Grundes birgt eine große Menge schlauchförmiger Drüsen (Uterindrüsen), die zur Zeit der Periode und Schwangerschaft sehr bedeutend anschwellen. Im Kanal des Mutterhalses enthält dagegen die Schleimhaut in Gruben größere und kleinere Schleimbälge, die einen zähen glasartigen Schleim absondern. — Von jeder Seitenfläche des Muttergrundes zieht sich ein Strang (das rechte und linke runde Mutterband), welcher wie die Gebärmutter ebenfalls aus gefäß- und nervenhaltiger Muskelsubstanz besteht, vorwärts durch den Leistenkanal zu den äußern Geschlechtsorganen.

Zur Zeit der Menstruation und Schwangerschaft erleidet die Gebärmutter mannigfache Veränderungen. — Während der Periode vergrößert sie sich und wird weit lockerer, blutreicher und saftiger; die Schleimhaut röthet und verdickt sich, es stößt sich stellenweise ihr Oberhäutchen ab und in Folge von Zerreißung oberflächlicher, mit Blut stark gefüllter Haargefäße ergießt sich das Menstrualblut. Nach der Periode treten die Theile rasch in ihre alten Verhältnisse zurück und es bildet sich ein neues Oberhäutchen. — In der Schwangerschaft nimmt der Umfang der Gebärmutter sehr bedeutend zu und zwar ganz besonders in Folge der Vergrößerung und Neubildung der Muskelsubstanz. Zugleich wird aber auch die Schleimhaut dicker, weicher, lockerer und röther, ihre Gefäße dehnen sich aus und die Schlauchdrüsen vergrößern sich bedeutend; dies geschieht vorzugsweise da, wo sich das Ei anheftet und ernährt wird (d. i. der Mutterkuchen). Nach der Geburt des Kindes schwindet ein großer Theil der Muskelfasern, es entwickeln sich in ihnen reihenartig ge-

lagerte Fetttröpfchen, welche aufgesogen werden. Auf diese Weise gehen die Muskelfasern durch fettige Entartung zu Grunde.

Die **Scheide** oder Mutterscheide stellt eine häutige, plattcylindrische Röhre dar, welche sich in der Mitte des kleinen Beckens, zwischen Harnblase und Mastdarm, etwas gekrümmt von den äußern Geschlechtsorganen zur Gebärmutter in die Höhe erstreckt und den Hals derselben so umfaßt, daß der untere Theil desselben (der Scheidentheil der Gebärmutter) mit dem Muttermunde in den Scheidengrund hineinragt. Die Wand der Scheide besteht aus einer äußern oder elastischen Faserhaut, einer mittlern Muskellage mit queren und längsverlaufenden Fasern und aus einer innern oder Schleimhaut mit zahlreichen Wärzchen, Schleimdrüsen und einem dicken Pflasterepithel. — Das Hymen- oder Jungfernhäutchen, eine halbmondförmige Klappe am Eingange der Scheide, ist eine Verdoppelung der Schleimhaut.

Die **äußern Geschlechtstheile** oder Begattungsorgane, welche ihre Lage rings um den Eingang in die Scheide haben, bilden die sogenannte weibliche Scham und bestehen aus den großen und kleinen Schamlippen nebst dem Kitzler.

Die **Milch-** oder **Brustdrüsen** sind zwei, bei der Frau den Busen bildende Drüsen (s. S. 71), welche sich zur Zeit der Schwangerschaft bedeutend vergrößern und nach dem Gebären Milch zur Ernährung des Geborenen absondern. Jede dieser Drüsen besteht aus 15 bis 20, durch Zell- und Fettgewebe von einander getrennten, rundlich-eckigen Lappen, welche wiederum aus kleineren und kleinsten Läppchen zusammengesetzt sind; die letzteren werden von rundlichen Drüsenbläschen gebildet, die in Ausführungsgänge einmünden. Aus jedem Drüsenlappen entspringt durch den Zusammenfluß der Ausführungsgänge der kleineren Läppchen schließlich ein weiterer Gang, der Milchgang oder Milchkanal. Dieser zieht sich gegen die Brustwarze hin, schwillt unter dem Warzenhofe (d. i. der bräunliche Ring um die Warze) zu einem länglichen Säckchen (dem Milchsäckchen) an und tritt dann, sich wieder verengernd, in die Brustwarze selbst ein, an deren Spitze er sich schließlich zwischen den Höckerchen derselben öffnet. — Beim Manne existiren nur schwache Rudimente von den Brustdrüsen; sie sind hier nicht gelappt und die Drüsenbläschen, sowie die Milchgänge ganz unentwickelt. Jedoch kann auch beim Manne die Brustdrüse eine solche Entwickelung nehmen, daß sie

zur Milchabsonderung tauglich wird. Die Milchdrüsen lassen sich als vergrößerte Talgdrüsen, die Milch aber als ein verdünnter Hauttalg betrachten. Die hauptsächlichsten Bestandtheile der Milch (Milchzucker, Käsestoff und Fett) werden wahrscheinlich in den Drüsenzellen aus einer vom Blute abgesonderten Flüssigkeit gebildet und durch Zerfall der Zellen frei.

Die Frauenmilch, das Product der Brustdrüsen, welche ganz zu Anfang ihrer Bereitung sehr dünn, wässerig und molkenähnlich ist (Colostrum), besteht wie die Thiermilch (s. S. 458) aus einer aufgelösten, Käsestoff, Milchzucker, Eisen und Salze enthaltenden Flüssigkeit (das Milchplasma) und aus unzähligen in derselben schwimmenden, runden Körperchen, den sogen. Milch- oder Butterkügelchen, welche nur durch das Mikroskop zu sehen sind und hauptsächlich aus Fett (Butter) bestehen und von einer Hülle von Käsestoff (?) umgeben sein sollen. — Außer der Schwangerschaft und der Zeit des Stillens sondern die Brustdrüsen nichts als eine geringe Menge eines gelblichen, zähen und mit Epithelialzellen vermischten Schleimes ab. — Von der Kuhmilch unterscheidet sich die Frauenmilch dadurch, daß letztere weit reicher an Milchzucker, aber ärmer an Käsestoff, Butter und Salzen ist; sie schmeckt deshalb süßer, sieht mehr bläulich-weiß aus, säuert weniger leicht und wird beim Gerinnen nicht so dicht und fest. Nach den Untersuchungen Einiger soll die Milch von Brünetten reicher an Käsestoff, Zucker und Butter sein als die von Blondinen. Der Frauenmilch am ähnlichsten ist die Eselsmilch. — Bisweilen sondern die Brüste Neugeborner eine milchähnliche Flüssigkeit ab (d. i. die sogen. Hexenmilch) und ebenso die Brüste von Männern und männlichen Säugethieren (Bocksmilch).

Die **Brustdrüse**, welche auch beim Manne und neugeborenen Kinde eine Anschwellung und Verhärtung erleiden kann, wird bei der Frau (zumal während der Schwangerschaft, des Wochenbettes und des Stillens) sehr oft der Sitz von Geschwülsten, welche, obschon sie äußerst schmerzhaft, doch sehr oft ganz andere als krebsige sind und deshalb der Patientin ohne allen Grund Angst und Sorge bereiten. Uebrigens verlangt jede Brustdrüsengeschwulst zuvörderst Schutz vor Druck und Stoß, sodann aber ein nur sehr mäßiges Warmhalten, da größere Wärme die Blutzufuhr zur Brust vermehrt, das Wachsthum und die durchaus nicht wünschenswerthe Erweichung der Geschwulst befördert. Bei Wöchnerinnen und Stillenden kommt es häufig zur Entzündung und Eiterung in der Brust, welche am besten mit warmen Breiumschlägen und Oeffnen des Eiterheerdes behandelt wird. — Die Brustwarze, welche von einer sehr feinen, röthlichen und mit vielen kleinen Hautwärzchen, sowie mit Talgdrüsen versehenen Haut bekleidet ist, einen großen Reichthum an Blutgefäßen und Muskelfasern besitzt und 16 bis 24 Milchausführungsgänge enthält, wird während des Stillens, besonders bei Erstgebärenden und bei Schwämmchen des Säuglings, häufig von Wundsein, Entzündung, kleinen Eiterheerden, Rissen und Geschwüren befallen, aus denen das Kind bisweilen Blut aussaugt und dann wieder wegbricht. Durch Uebertragung des Entzündungsprocesses auf die Milchgänge kann es zur Verstopfung der-

selben, dadurch aber später zur Entzündung der ganzen Drüse kommen. — Als schützende Maßregeln gegen die beim Säugen so häufig auftretenden Brustwarzenleiden sind während der Schwangerschaft Waschungen der Warze mit kaltem Wasser und spirituösen Flüssigkeiten und der Zutritt der Luft zu derselben, beim Säugen aber die größte Reinlichkeit und Schutz vor Druck der Warze zu empfehlen. Am besten kommt man aber dem Entstehen und der weitern Entwickelung vom Wundwerden und dgl. durch die Anwendung künstlicher Warzen zuvor, die man in den ersten 4—5 Wochen nach der Entbindung aufsetzt. Zeigt sich beim Stillen nur der geringste Schmerz in der Warze, so greife man sogleich zu Warzenhütchen und man wird das Wundwerden vermeiden. Gegen wunde Brustwarzen wird am meisten empfohlen: das Bestreichen der gereinigten und abgetrockneten Warze mit Collodium, Höllenstein, Kalkwasser und Mandelöl. Bei tieferen Entzündungen der Warze und des Warzenhofes läßt man das Kind nicht weiter an der kranken Brust saugen, sondern entfernt die Milch durch mechanische Hülfsmittel. — Das zu häufige Hervorsaugen eingesunkener Warzen vor der Entbindung (mit zu frühzeitiger Milchsecretion) scheint den Tod der Frucht herbeiführen zu können. Gerühmt wird dagegen zur Entwickelung der Brustwarze das Bestreichen der Brust rings um die Warze mit Collodium, wodurch diese, sobald das Collodium trocken geworden ist und sich zusammenzieht, hervortritt. Durch wiederholtes Aufstreichen über den gut getrockneten Ueberzug wird die Warze immer mehr hervorgedrängt, und ist diese erst einigermaßen entwickelt, dann bildet sie das Kind hernach durch das Saugen immer mehr und mehr aus. — Der **Warzenhof**, welcher in der Schwangerschaft (gewöhnlich schon um die Mitte des dritten Monats) dunkler, breiter und mit hervorragenden Talgdrüsen besetzt erscheint, birgt unter seiner dünnen Haut die Milchbehälter, die sich zuweilen im Wochenbette bei Verstopfung der Warzenmündungen durch Anhäufung der Milch, welche nach und nach eine butterige und käsige Beschaffenheit annimmt, zu faustgroßen, aber ungefährlichen Geschwülsten ausdehnen.

Die männlichen Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsorgane beim Manne lassen sich auf ähnliche Weise wie bei der Frau, ihrer Thätigkeit nach, eintheilen; in Keim bereitende; d. i. die beiden, den Zeugungsstoff (Samen) bildenden Hoden; in Keimleiter oder Samenleiter, welche den Samen aus den Hoden zu den Keim aufnehmenden oder Samenbläschen leiten; in die Samen ausführenden (die Harnröhre) nebst ihren Anhangsdrüsen (Vorsteher- und Cowper'schen Drüsen), und in die Begattungsorgane (die Ruthe). Ihre volle Wichtigkeit erlangen diese Organe erst zur Zeit der Geschlechtsreife, wo sie einen zur Befruchtung fähigen Samen, welcher unzählige Samenfäden (die sogenannten Samenthierchen) enthält, bereiten und ausführen.

Die **Samendrüsen, Hoden,** sind zwei eiförmige Körper, welche, durch eine Scheidewand von einander getrennt, rechts und links im Hodensacke hängen. Der linke Hode hängt stets etwas tiefer herab als der rechte. Sie sind von einer festen weißen Hülle umgeben und enthalten in ihrem Innern eine Menge vielfach gewundener Kanälchen (*Samenröhrchen*), von denen etwa drei zu einem birnenförmigen Läppchen, deren es gegen 100 bis 250 giebt, zusammentreten. Der Inhalt der Samenkanälchen ist nach dem Alter verschieden; der Hauptsache nach besteht er immer aus Zellen. Im kindlichen Alter sind die Kanälchen sehr eng und mit kleinen hellen Zellen erfüllt. Zur Zeit der Geschlechtsreife werden die Kanälchen weiter und die Zellen bedeutend größer. Diese *Samenzellen* enthalten einen oder mehrere Kerne und zeigen deutlich amöboide Bewegungen. Sie sind die Vorläufer der Samenfäden. Höchst wahrscheinlich entstehen mehrere oder viele solcher Fäden in einer Zelle und zwar aus kernartigen ovalen Bläschen, deren jedes an dem einen Ende zum Schwanze des Samenfadens auswächst. Zuletzt zerfällt die Zelle und die Samenfäden werden frei. — An dem spitzen, dem hintern Rande des Hodens zugekehrten Ende jedes Läppchens werden die Samenkanälchen mehr gerade und treten endlich zu 7 bis 15 weiteren Röhrchen (Ausführungsgängen) zusammen, die sich in den *Nebenhoden*, der als länglicher Strang am hintern Rande des Hodens herabliegt, einsenken und hier schließlich zu einem einzigen Gange, dem

Samenleiter, zusammenfließen. Dieser, anfangs noch geschlängelt später aber gestreckt verlaufende, cylindrische Kanal erstreckt sich vom untern Ende des Nebenhodens im Hodensacke und Samenstrange herauf zum Leistenkanale in der Bauchwand, tritt durch diesen hindurch in die Beckenhöhle und hängt hier, unterhalb der Harnblase, ebensowohl mit dem Samenbläschen, wie mit der Harnröhre zusammen. Die Wand des rechten wie linken Samenleiters ist aus einer Schleim-, einer Muskel- und einer Faserhaut zusammengesetzt; sie schafft durch ihre Zusammenziehungen den Samen aus dem Hoden herauf in die Samenbläschen.

Die **Samenbläschen** stellen zwei kleine, platte, längliche Säckchen dar, welche im kleinen Becken zwischen Blase und Mastdarm liegen und von denen ein jedes dem Samenleiter seiner Seite anhängt. Ihre Höhle ist durch Scheidewände in mehrere

aber zusammenhängende Fächer geschieden, ihre Wand ist wie die des Samenleiters construirt. Die Schleimhaut sondert hier aber noch eine eiweißhaltige Flüssigkeit ab, so daß die Samenbläschen nicht blos als Samenbehälter, sondern auch als Absonderungsorgane dienen. Das innere, engere und in den Samenleiter übergehende Ende jedes Samenbläschens bildet mit diesem den gemeinschaftlichen Ausführungsgang, welcher in die Harnröhre einmündet. An dieser Stelle ist die Harnröhre (s. S. 283) von der

Vorsteherdrüse, Prostata, umgeben. Diese in viel Muskelsubstanz eingehüllte, kastanienförmige Drüse, welche den Hals der Harnblase und das Anfangsstück der Harnröhre ringförmig umgiebt, besteht aus einer grauröthlichen, derben Masse, die aus 30 bis 50 traubenförmigen Drüsenabtheilungen zusammengesetzt ist, welche sich mit 12 bis 15 Ausführungsgängen in der Harnröhre, dicht neben den Mündungen der beiden Samenausführungsgänge, öffnen. Es sondert die Prostata einen eiweißhaltigen Saft ab, welcher sich mit dem Samen vermischt. — Vor der Vorsteherdrüse befinden sich dicht unterhalb der Harnröhre noch die beiden rundlichen, gelbröthlichen, erbsengroßen Cowper'schen Drüsen, welche Schleim absondern und diesen durch zwei Ausführungsgänge in die Harnröhre ergießen.

Das **Begattungsorgan** oder die **Ruthe,** Penis, ist ein walzenförmiger, schwammiger (aus den Schwamm- oder Zellkörpern zusammengesetzter) und anschwellbarer, sehr gefäßreicher Körper, welcher mit zwei Schenkeln vorn am Becken angeheftet ist und an seiner untern Fläche die Harnröhre trägt. Die Schwammkörper bestehen hauptsächlich aus weitern Blutadernetzen, durch deren Anfüllung mit Blut die Schwellung des Penis zu Stande kommt.

Der Samen besteht im reifen Zustande aus einer sehr geringen Menge einer zähen Flüssigkeit und aus unzähligen kleinen, mit eigenthümlichen Bewegungen begabten, weichen Körperchen, welche Samenfäden, Samenthierchen, Spermatozoen oder Spermatozoiden (s. S. 926) genannt werden. An jedem solchen Faden, der durchaus nicht thierischer Natur ist, bemerkt man einen dickern, abgeplatteten und birnförmigen Theil (den Kopf oder Körper) und einen fadenförmigen Anhang (den Schwanz oder Faden), der in eine äußerst feine Spitze ausläuft. Diese Samenfäden finden sich vorzugsweise in den Samenbläschen, Samenleitern und im untern Theile des Nebenhoden, während im obern Theile des letztern und im Hoden selbst weniger solche Fäden als vielmehr Samenzellen angetroffen werden, aus denen sich aber später die Samenfäden (10 bis 20 in jeder Zelle) hervorbilden. — Der entleerte Samen

ist ein Gemenge von reinem Samen, Samenbläschen- und Prostatasaft, Schleim der Cowper'schen Drüsen und der Harnröhre. — Die Bewegungen der Samenfäden, in Folge welcher diese Fäden früher für Thiere erklärt wurden, kommen einzig und allein durch abwechselndes Zusammenkrümmen und Ausstrecken oder schlängelnde Bewegungen der fadenförmigen Schwänze zu Stande und bestehen in lebhaften, schlängelnden, drehenden, zuckenden Ortsbewegungen, wobei der Kopf immer vorangeht. Es fehlen diese Bewegungen im reinen Samen ganz oder fast ganz, weil derselbe zu concentrirt ist, dagegen treten sie im verdünnten und entleerten Samen sehr deutlich auf. In den Genitalien weiblicher Säugethiere bewegen sie sich noch nach 7 oder 8 Tagen. — Daß diese Samenfäden das eigentlich Befruchtende sind, unterliegt keinem Zweifel mehr, und daß nur sich bewegende Samenfäden, wenn sie mit dem reifen Eie in unmittelbare Berührung kommen, befruchten können, steht ebenfalls fest. Auch scheint es ausgemacht, daß diese Fäden mit dem Eie nicht blos in oberflächliche Berührung treten, sondern daß sie in dasselbe hineinschlüpfen. — Die Bildung der Samenfäden und des Samens hört zwar in der Regel im Alter auf, doch finden sich gar nicht selten auch bei den Sechzigern, Siebenzigern, ja selbst bei Achtzigern noch Samenfäden und selbst Zeugungsfähigkeit.

Fig. 62.

Die Schwangerschaft.

Die Schwangerschaft beginnt mit der Befruchtung des reifen Eies durch reifen Samen im mütterlichen Organismus und endet mit der Ausstoßung der ausgebildeten Frucht durch die Geburt. Sie hat bei regelmäßigem Verlaufe eine Dauer von 9 Sonnen- oder 10 Mondesmonaten (von 40 Wochen oder 280 Tagen), doch kommt nicht selten auch eine Verkürzung derselben bis auf 270 und eine Verlängerung bis auf 300 (wohl nie über 322 Tage) vor. Es richtet sich übrigens die Dauer der Schwangerschaft nicht nach dem Tag der Befruchtung, sondern nach dem, der Conception zunächst gelegenen, entweder schon dagewesenen oder erwarteten Monatsflusse, und sie dauert von diesem Termine an beinahe 280 Tage, d. h. sie endet ungefähr an dem Tage, wo das Weib, wäre es nicht schwanger geworden zum zehnten Male die Menstruation bekommen haben würde. — Das befruchtete Ei bildet sich in der Regel in der Gebärmutterhöhle aus (Gebärmutterschwangerschaft), doch kann es auch auf seinem Wege zur Gebärmutter aufgehalten werden (s. S. 931) und sich dann außerhalb der Gebärmutter mehr oder weniger vollständig entwickeln (Extrauterinschwangerschaft), oder sich hier nach seinem Ab-

sterben abkapseln, einschrumpfen, verfetten und verkalken (Lithopädion, Steinkind). Durchläuft das Ei seine Entwickelungsphasen bis dahin, daß der Fötus in ihm deutlich erkannt werden kann (wenn auch durch Mißbildung verunstaltet), so nennt man die Schwangerschaft eine wahre, während mehr oder weniger weit gediehene Entartungen des Eies (Molen) die falsche Schwangerschaft bedingen. Entwickelt sich nun ein Fötus im Mutterleibe, dann heißt eine solche Schwangerschaft eine einfache; im Gegensatze zur Zwillings- und Drillingsschwangerschaft. Durch die Geburt in der 38. bis 40. Woche wird eine reife Frucht geboren; eine unreife Frucht heißt dagegen eine Fehlgeburt, abortus (Fausse-couche), wenn sie noch nicht 28 Wochen alt und unfähig zum Fortleben ist; es ist eine Frühgeburt, wenn sie nach der 28. Woche geboren wird und fortzuleben im Stande ist.

Die Schwangerschaft ruft bei naturgemäßem Verlaufe eine Reihe bestimmter Veränderungen sowohl im befruchteten Eie, wie im mütterlichen Körper hervor, welche jedoch nicht hinreichen, um die Schwangerschaft vor der Hälfte ihrer Dauer mit Sicherheit zu erkennen. Dann, in der zweiten Hälfte, sind auch nur die Bewegungen und die durch die Bauchdecken hindurch hörbaren Herztöne des Kindes die einzigen Zeichen, welche eine Schwangerschaft sicher erkennen lassen. Die sonst noch auffälligen Erscheinungen sind: Ausbleiben der Periode, Verdauungsstörungen, vorzüglich Ekel und Brechen (von wässeriger Flüssigkeit, besonders des Morgens und in den ersten vier Schwangerschaftsmonaten), mannigfache Gelüste, Bleicher- und Magererwerden zu Anfange, dagegen Zunahme an Stärke in der späteren Zeit der Schwangerschaft, gelbliche Flecke in der Haut (im Gesichte), Anschwellung des Bauches (mit Erhebung des Nabels und schwärzlicher Linie am Unterleibe), Vergrößerung und Straffwerden der Brüste (besonders mit Dunklerwerden des bräunlichen Warzenhofes und mit Anschwellung der Drüsen desselben), Empfindungen und Folgen des Druckes der vergrößerten Gebärmutter auf die Harnblase und den Mastdarm, Anschwellung der Beine, Athmungsbeschwerden. (Ueber die Veränderungen der Gebärmutter s. S. 931).

Die Umbildung, welche das befruchtete Ei (s. S. 926) zu durchlaufen hat, ehe sich aus ihm die Frucht nach und nach hervorentwickelt, geschieht vom Anfang an beim Menschen ganz ebenso wie bei den übrigen Säuge-

thieren. Es beginnt nämlich die Fruchtentwickelung damit, daß der Inhalt der Eizelle dem Proceß der Dotterfurchung oder Dotterzerklüftung (s. S. 10) unterliegt, wobei aus dem Keimfleck (Kernkörperchen) zwei neue Kernkörperchen und ebenso aus dem Keimbläschen (Zellenkern) zwei neue Zellenkerne entstehen. Hierauf schnürt sich das kugelige Ei dergestalt in zwei Hälften ab, daß jede Hälfte einen der beiden Kerne nebst Kernkörperchen umschließt. So sind aus der einfachen Eizelle innerhalb der ursprünglichen Zellenmembran (Dotter- oder Keimhaut, durchsichtige Zone) zwei

Fig. 63. Fig. 64.

nackte Zellen geworden, jede mit ihrem Kern versehen. Diese Zellentheilung wiederholt sich fort und fort, so daß aus zwei vier, aus vier acht, aus acht sechzehn Zellen u. s. w. werden. Schließlich entsteht aus der fortgesetzten Theilung oder Furchung eine maulbeerförmige Kugel, welche aus sehr zahlreichen und kleinen Kugeln, nackten kernhaltigen Zellen (Embryonalzellen) zusammengesetzt ist. Diese Zellen sind die Bausteine, aus denen sich der Leib des Embryo, unter fortwährend zunehmender Bildung neuer Zellen, aufbaut.

Die Furchung beginnt bei Säugethieren schon wenige Stunden nach dem Eintritt der Samenfäden in das reife Ei, so daß dieses schon in Theilung begriffen ist, ehe es in die Gebärmutter gelangt. Die Anfänge der Furchung machen auch die unbefruchteten Eier mancher Thiere (Schwein, Kaninchen, Huhn, Salpen) durch, aber ohne eine weitere Zerklüftung einzugehen. Es scheint dies ein Rudiment der jungfräulichen Zeugung (s. S. 929) zu sein. — Es schreitet die Furchung sehr schnell vorwärts; beim Menschen ist deren Dauer unbekannt, beim Kaninchen dauert sie einige Tage, beim Hunde gegen acht Tage. Während der Furchung verliert das Ei in der Muttertrompete die Keimscheibe und umgiebt sich entweder wie das Kaninchenei mit neuen Hüllen, oder es erhält wie beim Menschen seine Zotten, die erste Anlage einer zottigen Hülle (des Chorion frondosum).

Die weitere Entwickelung des kugeligen Zellenhaufens (mit den Embryonalzellen) besteht zunächst nun darin, daß derselbe sich in eine kugelige Blase verwandelt, indem im Innern sich Flüssigkeit (Nahrungsdotter) ansammelt und die Zellen sich an die Keimhaut zur Bildung einer geschlossenen Membran anlagern. Die so entstandene Blase heißt Keimblase (Umhüllungshaut). An einer Stelle dieser Wand bildet sich durch eine größere Anhäufung von Zellen eine scheibenförmige Verdickung (der Fruchthof), die später zur eigentlichen Baustätte des Embryo wird, während der übrige Theil der Keimblase, auf welchen sich diese Verdickung und Theilung nicht erstreckt, blos zur Ernährung des Embryo verwendet wird. Er wird nämlich später vom Embryo abgeschnürt und dieser abgeschnürte Theil führ[t] dann den Namen Nabelblase. Der Communicationsgang zwisch[en]

dieser Blase und dem Embryo heißt Nabelgang und die eingeschnürte Stelle am Embryo, wo dieser Gang eintritt, ist der spätere Nabel. — Der Fruchthof nimmt bald eine länglich-runde und dann, indem der rechte und linke Seitenrand ausgeschweift werden, eine geigen- oder biscuitförmige Gestalt an und scheidet sich in drei übereinanderliegende, engverbundene Blätter, in die sogen. Keimblätter, indem sich hier die durch den Furchungsproceß gewonnenen Zellen nach einem für alle Wirbelthiere gültigen, gemeinschaftlichen Gesetz in drei hautartige Lagen ordnen. Jedem dieser Keimblätter kommt ein ganz bestimmter Antheil an dem künftigen Aufbau der Gewebe zu. Aus dem **obern** oder **äußern** Keimblatte (animalen, sensoriellen oder Sinnesblatte) entstehen: die äußere Haut (aus dem Hornblatte) mit ihren Einstülpungen und Anhängen (Talgdrüsen, Schweißdrüsen, Haare, Nägel u. dgl.), sowie das gesammte centrale Nervensystem, Gehirn und Rückenmark (aus der Medullarplatte). Das **innerste** oder **untere** (vegetative) Keimblatt (Darmdrüsenblatt) liefert das Bildungsmaterial für das Epithel und die Drüsen der Schleimhaut, welche den gesammten Verdauungsapparat vom Munde bis zum After auskleiden, mit allen ihren Ausstülpungen oder Anhängen, wie Lunge, Leber, Bauchspeicheldrüse und Speicheldrüsen. Aus dem **mittleren** Keimblatt (Gefäßblatt oder motorisch-germinativen Blatte) entwickeln sich alle übrigen Organe, wie die Knochen, Muskeln, Herz und Gefäße, Nerven u. s. w.

Als die erste sichtbare Anlage des Embryo zeigt sich in der Mitte des Fruchthofes ein längliches Schildchen (Axenplatte) mit einer helleren Mitte und einem dunkleren Randsaume. In der Mittellinie dieses länglich-runden Schildchens, welches aus den drei zelligen Keimblättern zusammengesetzt ist, erscheint nun eine gerade feine Furche (Primitivrinne, Primitivstreifen), durch welche der geigenförmige Leib in zwei gleiche Seitenhälften getheilt wird. An jeder Seite der Rinne erhebt sich das obere Keimblatt in Form einer Längsfalte und diese beiden Falten wachsen dann über der Rinne in der Mittellinie zusammen; sie bilden so ein cylindrisches Rohr (das Markrohr oder Medullarrohr). Aus den Wandungen dieses Rohres bilden sich Gehirn und Rückenmark, die Höhlung selbst aber wird zum Centralkanal des Rückenmarks und zu den Hirnhöhlen. Bei den niedrigsten Wirbelthieren, wie bei den gehirn- und schädellosen Lanzetthieren (Amphioxus) bleibt dieses Rohr, vorn und hinten zugespitzt, zeitlebens. Bei allen übrigen Wirbelthieren (Schädelthieren, Cranioten) bläht sich das vordere Ende des Markrohres zu einer rundlichen Blase auf, welche sich später in 4 Theile theilt und die Anlage des Gehirns (s. S. 327) ist; nur das untere, den Schwanz bildende Ende bleibt spitz. — Gleichzeitig mit diesen Vorgängen bildet sich auf dem Boden der Primitivrinne, und zwar in dem mittleren Keimblatte, ein runder, später knorpeliger Strang, die sogen. Rückensaite, Rückenstrang (Chorda dorsalis), zu dessen beiden Seiten sich zwei längs verlaufende Platten, die Urwirbelplatten, bilden, welche sich durch Querlinien in eine Anzahl von Urwirbeln theilen. Die letzteren bilden mit der Chorda die erste Anlage der Wirbelsäule, und diese vervollständigt sich dadurch, daß bogenförmige Fortsätze nach dem Rücken zu empor wachsen und sich schließ-

lich zu einem das Rückenmark umschließenden Rohre vereinigen. Von oben und unten her umwachsen dann die Urwirbelplatten das Gehirn und geben die Anlage zur Schädelkapsel. Der seitliche Rest des mittleren Keimblattes bildet die Seitenplatten, durch deren Spaltung in mehrere Schichten (in die äußere oder Visceral= oder Hautplatte, in die innere oder Bauch= oder Darmfaserplatte) die Bauchwand (in Verbindung mit der Hornplatte) und die innere Auskleidung der Brust= und Bauchhöhle zu Stande kommen. Die Entstehung des Gefäßsystems mit dem Herzen findet ebenfalls im mittleren Keimblatte (in der Darmfaserplatte) statt. — Wie die Gefäß= und Blutbildung zu Stande kommt ist noch nicht sicher festgestellt. Nach den meisten Angaben bilden sich netzförmig vereinte Zellballen, deren äußere Zellenschicht zur Gefäßwand, deren centrale Zellen zu den zuerst farblosen und kernhaltigen Blutkörperchen werden. Nach einer neueren Angabe entstehen die Gefäße aus hohlwerdenden Zellen, welche sich verlängern und zusammenfließen und aus deren Kernen die Blutkörperchen hervorgehen. Das erste Gefäß, welches kurz vor der allgemeinen Gefäßbildung angelegt wird, ist das Herz. Das Herz (s. S. 243) stellt anfangs einen geraden Schlauch dar, der sehr bald durch Aufbiegung eine Sförmige Gestalt annimmt und durch Bildung von Scheidewänden seine Höhlen erlangt. — In den Wänden des Kopfes und Halses (aus Hornblatt und Seitenplatten bestehend) erleiden die mit den Urwirbelplatten verschmolzenen Seitenplatten Verdickungen, die aber in der Mittellinie am Halse nicht zusammenstoßen, sondern einen Spalt zwischen sich lassen. In diesen Verdickungen bilden sich auf jeder Seite vier Spalten, die Schlund= oder Kiemenspalten, welche von außen bis in den Schlund führen; zwischen je zwei Spalten bleibt ein Schlundbogen (Visceral= oder Kiemenbogen). Längs dieser Bogen wachsen nach und nach Verdickungen von hinten nach vorn und vereinigen sich endlich. Der Raum zwischen Schädel und erstem Schlundbogenpaar wird zur Mund= und Nasenhöhle; das erste Bogenpaar zum Unterkiefer, die übrigen liefern das Zungenbein und den Kehlkopf. Von den Kiemenspalten bleibt für das spätere Leben nur die erste bestehen und diese wird zum äußern und mittlern Ohr.

Die Kiemenbögen erinnern an die Fischkiemen, jene knöchernen Bogen, welche die Athmungsorgane der Fische, die Kiemen (Doppelreihen von gefäßreichen, rothen Blättchen, die dem Athmen dienen), tragen. Sie bleiben nämlich bei den Fischen in der ursprünglichen Anlage bestehen und bilden sich zu den Athmungsorganen aus, während sie bei den übrigen Wirbelthieren, wie gesagt, theils zur Bildung des Gesichts, theils des Gehörganges beitragen. — Die Gliedmaßen zeigen sich als Verdickungen der Hautplatten, die an der Seite des Rumpfes, als kleine Stummel hervortreten und an ihrem freien Ende eine Verdickung des sie überziehenden Hornblattes zeigen. — Am hinteren Ende der Wirbelsäule besitzt der Mensch in den ersten Monaten seiner Entwickelung ebenso gut einen wirklichen Schwanz, wie die nächstverwandten schwanzlosen Affen und wie die Wirbelthiere überhaupt. Während derselbe aber bei den meisten geschwänzten Säugethieren im Laufe ihrer Entwickelung immer länger wird, bildet er sich beim Menschen und bei den ungeschwänzten Säugethieren von einem gewisse*

Zeitpunkt der Entwicklung an zurück und wird äußerlich unsichtbar. Jedoch ist auch beim ausgebildeten Menschen der Rest des Schwanzes als verkümmertes (rudimentäres) Organ (s. S. 15) noch in den 3 bis 5 Schwanzwirbeln zu erkennen, welche das untere Ende der Wirbelsäule bilden. — Vom inneren Keimblatt, dessen Entwickelungsvorgänge am spätesten beginnen, werden durch Ausstülpung von Fortsätzen, welche in die Darmfaserspalte des mittleren Keimblattes hineinwachsen, sowohl die kleinen Drüschen des Verdauungsapparates, als auch die Leber, Bauchspeicheldrüse ꝛc., sowie außerdem noch die Lungen und bleibenden Nieren gebildet. — Die Wolf'schen oder Oken'schen Körper, die Ur- oder Primordialnieren. Die Absonderung der durch den Stoffwechsel gebildeten Stoffe, welche bei dem Erwachsenen vorzugsweise durch die Nieren erfolgt, wird bei dem Embryo zum Theil durch eine Drüse besorgt (Urniere), welche sich mit ihrem Gange in die Allantois öffnet. Reste des Wolf'schen Körpers, aber im verkümmerten Zustande und ohne Function finden sich beim Geborenen, bei der Frau als Nebeneierstock, beim Manne als Neben-Nebenhoden (Rosenmüller'sches und Giraldes'sches Organ).

Die hauptsächlichsten Entwickelungsvorgänge bei Bildung des Embryo bestehen hiernach in der Bildung von drei Keimblättern und sechs primitiven Organen und diese sind: das Hornblatt und die Medullarplatte aus dem oberen Keimblatte (mit Umwandlung der letzteren in eine Röhre); die Chorda dorsalis, die Urwirbelplatten und die Seitenplatten aus dem mittleren Keimblatte (mit beginnender Skelet- und Gefäßbildung); das Darmdrüsenblatt mit Drüsenanlagen aus dem unteren Keimblatt.

Bis hierher ist der Entwickelungsgang des menschlichen Keimes im Wesentlichen ganz derselbe wie bei allen Wirbelthieren. Die ganze innere und äußere Bildung des geschwänzten Körpers, der beiden Gliedmaßenpaare, des Halses mit den Kiemenbogen und Kiemenspalten, die Anlage der Sinnesorgane u. s. w. ist beim Menschen im ersten Monate der Entwickelung durchaus dieselbe wie bei allen andern Säugethieren, und auch von derjenigen der Vögel und Reptilien, kurz aller höheren Wirbelthiere, nicht wesentlich verschieden. Und zwar so wenig verschieden, daß kein Mensch im Stande ist, das menschliche Ei von demjenigen der nächstverwandten Säugethiere, auch mit Hülfe der besten Mikroskope zu unterscheiden. Bär, der größte Embryologe unseres Jahrhunderts, schrieb schon vor 44 Jahren: „Die Embryonen der Menschen und Säugethiere, der Vögel, Eidechsen und Schlangen, wahrscheinlich auch der Schildkröten, sind in früheren Zuständen, im Ganzen, sowie in der Entwickelung der einzelnen Theile, so ähnlich, daß man oft die Embryonen nur nach der Größe unterscheiden kann. — Da nun jedes Thier und jedes Gewächs vom

Beginne seiner individuellen Existenz an eine Reihe von ganz **verschiedenen** Formzuständen durchläuft, deutet es uns in schneller **Folge** und in allgemeinen Umrissen die lange und langsam **wechselnde** Reihe von Formzuständen an, welche seine Ahnen seit **der** ältesten Zeit durchlaufen haben. So durchlaufen die **Wirbelthiere** während ihres Embryolebens Zustände, welche

Fig. 65.

Vierwöchentliche Keime (Embryonen), einige Male vergrößert.

Embryo I. der Schildkröte; II. des Huhns; III. des Hundes; IV. des Menschen. a. Rückenmark. — b. c. e. Kiemenbogen. — d. Ohr. — f. Nachhirn. — g. Auge. — h. Hinterhirn. — i. Mittelhirn. — k. Zwischenhirn. — l. Nase. — m. Vorderhirn. — n. Vorderbein. — o. Schwanz. — p. Hinterbein. — q. Wirbel.

ihre Blutsverwandtschaft unter einander bezeugen und wichtige Körpertheile (Rückenmark, Chorda dorsalis) sind ursprünglich ganz in derselben Form angelegt, wie beim niedrigsten Wirbelthiere (Amphioxus). Häckel hat auf Grund dieser, die Abstammungslehre unzweifelhaft machenden Thatsachen, bewiesen, daß die individuelle Entwickelung eines Individuums (Embryologie, Ontogenie) eine kurze und schnelle, durch die Gesetze der Vererbung und Anpassung bedingte Wiederholung der Entwickelung des zugehörigen Stammes (Phylogenie) ist, also der Vorfahren, welche die Ahnenkette des betreffenden Individuums bilden.

Eigenthümliche dem Eie angehörige Gebilde, welche mit dem Embryonalkörper in unmittelbarer Verbindung stehen, sind:

1) Die Ei- oder Schalenhaut, Lederhaut, Chorion; sie ist die frühere Keim- oder Dotterhaut (s. S. 926) und die äußerste Begrenzung des Eies, anfangs noch glatt und durchsichtig. Sie erhält beim Durchgang des

Eies durch die Muttertrompete, indem sie weniger durchsichtig wird, eine große Menge Zotten oder sogen. Saugzotten, die nach und nach eine dichte und zottige Hülle um das Ei bilden, welche nun zottiges Chorion heißt. Innerhalb der Gebärmutter entwickeln sich am obern stumpfen Ende des Eies diese Zotten immer stärker und werden zum Fruchtkuchen, während sie am untern Theile des Eies verkümmern.

2) Die hinfällige Haut, Decidua. Ehe das Ei in die Gebärmutter eintritt und sich noch in der Muttertrompete aufhält, überzieht sich die innere Oberfläche der Gebärmutterhöhle mit einem zottigen Gebilde, welches aus Wucherungen der Uterindrüsen und aus Neubildungen von Epithelzellen, schwammigem Bindegewebe und Blutgefäßcapillaren besteht. Diese zottige gefäßreiche Masse bildet später dadurch, daß sie sich im Grunde der Gebärmutter concentrirt und verstärkt, während sie an den andern Stellen der Gebärmutterhöhle schwindet, den Gebärmuttertheil des Mutterkuchens. Durch Verbindung dieses Theiles mit den Fruchtkuchen entsteht dann die Placenta oder der eigentliche Mutterkuchen.

3) Nabelblase oder Darmbläschen ist die vom Embryo abgeschnürte Keimblase (s. S. 939) und trägt durch den Stoff, welchen es enthält, zur ersten Ernährung des Embryo bei. Von seiner Wand erstrecken sich die sogen. Nabel-Gekrösgefäße nach dem Darme des Embryo, während der Stiel dieses Bläschens als eine fadenförmige Röhre durch den Nabel sich zum mittleren Theile des Darmkanals erstreckt und sich in diesen öffnet. Nach dem dritten Monate verschwindet dieser Ernährungsapparat, nachdem sich der Mutterkuchen gebildet hat und zwar mit Hülfe der

4) Harnhaut, Allantois. Es ist dies eine Blase, welche als gefäßreiche Warze aus dem Embryo (dem mittleren und inneren Keimblatte) herauswächst, sich mit ihrem inneren, mit dem Mastdarme in Verbindung stehenden Theile (Cloake) später zur Harnblase ausbildet, während ihr äußerer Theil als Harnsack zur Innenwand des Chorion heranwächst und sich an dieses anschmiegt. [Die Cloake (s. auch bei Fortpflanzung der Thiere) ist der letzte Abschnitt des Darmkanals (Mastdarms), welcher bis zur 12. Woche die Mündungen des Harn- und Geschlechts- (Urogenital-) Apparates aufnimmt, welche später getrennt ausmünden.] Die Allantois ist sehr gefäßhaltig und spielt als Trägerin der den Embryo ernährenden Nabelgefäße eine wichtige Rolle. Ihre Pulsadern (Nabelpulsadern) stammen aus den Beckenpulsadern, welche innerhalb des Fruchtkuchens in ein dichtes Capillargefäßnetz übergehen, dessen Schlingen in die Chorionzotten hineinwuchern. Aus dem Haargefäßnetze treten Blutadern aus, die sich zur Nabelvene (s. S. 219) vereinigen, welche in den Embryo und in die untere Hohlader eintritt. Die Flüssigkeit, welche die Allantois enthält (der Allantoisliquor), ist eine Absonderung der Urnieren (stickstoffhaltige Oxydationsproducte) vermischt mit einem Transsudat der Allantoisgefäße. Der Verbindungsgang zwischen Allantois und Harnblase, welcher durch den Nabel des Embryo tritt, heißt Harngang, Urachus (und bildet nach der Geburt das mittlere oder Aufhängeband der Harnblase).

5) Die Schafhaut, Amnion, innere Eihaut, ist eine dünne, durchsichtige, gefäß- und nervenlose Haut, welche rings um den Embryo einen, mit dem sogen. Schaf- oder Fruchtwasser erfüllten Sack bildet. Es ist das Amnion eine Fortsetzung der gesammten Haut und hängt am

Nabel mit dem Embryo, den Nabelstrang als äußerste Hülle umgebend, zusammen. Anfangs liegt diese Haut dem Embryo eng an, hebt sich dann allmählich von demselben als Blase ab, welche die innere Fläche des Chorions nicht unmittelbar berührt, sondern zwischen sich und dieser äußeren Eihaut einen mit Flüssigkeit gefüllten Zwischenraum läßt, welcher in der frühesten Zeit das Nabelbläschen und die Harnhaut (Allantois) birgt.

6) Der Mutterkuchen, die Placenta, der Ernährungsapparat des Embryo, ist eine länglichrunde, kuchenförmige, äußerst gefäßreiche, schwammige Scheibe, welche an der Wand der Gebärmutter aufsitzt und den Verkehr zwischen dem kindlichen und mütterlichen Blute vermittelt. Er ist aus zwei Portionen: nämlich aus dem Frucht- und aus dem Mutterkuchen zusammengesetzt. Der Fruchtkuchen bildet sich mit Hülfe der Allantois und ihrer Gefäße im zottigen Chorion. Der Mutterkuchen wird von der ebenfalls zottigen hinfälligen Haut (Decidua) gebildet. Durch das Ineinandergreifen der sehr gefäßreichen Chorion- und Deciduazotten, wobei die Haargefäße des Embryo und der Mutter dicht neben einander zu liegen kommen und zwischen beiden ein Austausch von Blutbestandtheilen (nicht aber ein Uebergang des Blutes) stattfinden kann, wird die Placenta gebildet.

7) Der Nabelstrang oder die Nabelschnur ist der von der Placenta zum Bauche (Nabel) des Embryo reichende, aus gallertartiger Masse oder Sulze bestehende Strang, in dessen Innern die zur Ernährung der Frucht dienenden Nabelgefäße (zwei Pulsadern und eine Blutader), sowie der Urachus, Lymphgefäße und Nerven verlaufen.

Die menschliche Frucht (der Keimling, Embryo, Fötus) innerhalb der Gebärmutter. In seinen ersten Anfängen, gegen die 3. Woche hin, stellt sich der Embryo als eine Art grauer, halbdurchsichtiger, gallertartiger nud kahnförmig gekrümmter Made von 2 bis 3 Linien Länge dar. Der Kopf giebt sich als eine kleine, rundliche, vom Rumpfe etwas abgeschnürte Masse zu erkennen; der Rumpf endigt in eine schwanzförmige Verlängerung und hat weder Arme noch Beine. An jeder Seite des Halses finden sich die vier, durch fleischige Zwischenwände (Kiemenbogen) von einander getrennten Kiemenspalten, welche in den Schlundkopf einmünden. Der Unterleib hat vorn eine weite längsverlaufende Spalte, an welcher sich die Haut umschlägt, um in die den Embryo dicht umgebende innere Eihaut (Amnion, Schafhaut) überzugehen. Es umfaßt diese Spalte die Stiele zweier Bläschen (des Nabelbläschens und der Harnhaut oder Allantois), welche außerhalb des Embryo zwischen den Bauchflächen an den Eihäuten ihre Lage haben und von denen das Nabelbläschen (mit dem Reste des Eidotters) mit seinen Gefäßen den Embryo in seiner frühesten Lebenszeit ernährt, während die Harnhaut die Bildung der Nabelgefäße und des Fruchtkuchens und somit die Verbindung des Embryo mit der Mutter vermittelt, welche den Embryo vom 3. Monate etwa an ernähren. Das Herz zeigt sich schon ganz deutlich und läßt bereits eine hüpfende Bewegung bemerken. — Im 2. Monate (5. bis 9. Woche) erreicht der Embryo eine Länge von 4 bis 15''' und es bildet sich ein Skelet aus Knorpel mit gallertartigen bleichen Muskeln und Nerven. Der Kopf nimmt fast die Hälfte des ganzen Embryo ein; das Gesicht fängt an sich zu entwickeln und Spuren der Sinnesorgane lassen sich bereits entdecken, die Augen als oberflächliche schwarze Punkte, die Nasenlöcher als flache Gruben, die Ohren als seichte Vertiefungen, der Mund als weite Spalte, in deren Grunde man die Zunge als eine kleine Hervorragung wahrnimmt. Die Kiemenspalten sind fast ganz geschlossen und bilden nur noch seichte Furchen zwischen den ehemaligen Kiemenbogen. Der Hals ist sehr kurz; der Rumpf hat so dünne Wandungen, daß Herz und Leber durchschimmern. Arme und Beine erscheinen in Form von kurzen rundlichen Wärzchen mit Andeutungen der Finger und Zehen. Der ganze Embryo, an dessen Bauche sich um die 5. Woche der den Embryo mit der Gebärmutter vereinigende Nabelstrang andeutet, schwimmt in Frucht- oder Schafwasser (Amniosliquor) und nimmt eine fast senkrechte Lage ein, weil der Kopf als größter und schwerster Theil sich abwärts senkt. Gegen die 7. Woche fängt die Verknöcherung des knorpeligen Skelets und zwar zuerst in den Schlüsselbeinen an. — Im 3. Monate (9. bis 13. Woche) erreicht der Embryo eine Länge von 2 bis 2½ Zoll und die Schwere von einer Unze; er ändert sein Aeußeres so sehr wie in keinem andern Monate. Das Nabelbläschen und mit ihm die Ernährung des Embryo durch den Dotter ist verschwunden und dafür hat sich der

Nabelstrang mit den Nabelgefäßen gebildet, welche sich aus dem Nabel des kindlichen Körpers zum Fruchtkuchen (am oberen Ende des Eies) erstrecken und hier mit Blutgefäßen der Mutter in ganz naher Berührung, jedoch nicht in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Jetzt wird sonach das Kind vom Blute der Mutter ernährt, während es sich vorher von dem Dotter des Eies erhielt. Das Wachsthum geschieht deshalb von nun an in weit stärkerem Grade, und es läßt sich sogar jetzt schon das Geschlecht des Kindes bestimmen. — Im 4. Monate (13. bis 17. Woche), an dessen Ende der Embryo eine Länge von 4 bis 5 Zoll und eine Schwere von 5 Unzen hat, zeigt sich die Haut rosenroth durchscheinend, der Kopf bedeckt sich mit dünnen Flaumen, das Gesicht wird länger und gewinnt Physiognomie, alle Organe nähern sich immer mehr ihrer bleibenden Proportion, die rein menschliche Form macht sich mehr geltend und die Aehnlichkeit mit Thieren schwindet. — Im 5. Monate (17. bis 21. Woche) ist der Embryo 9 bis 12 Zoll lang und 6 bis 11 Unzen schwer. Die runzlige Haut verliert ihre Durchsichtigkeit ganz und überzieht sich allmählich mit einer käseartigen Schmiere (Fruchtschleim); die Haare fangen an sowohl am Kopfe als auch am übrigen Körper (Wollhaar) zu wachsen, die Nägel werden hornartig; die Dünndärme enthalten Kindspech (Galle mit Schleim). — Im 6. Monate (21. bis 25. Woche) beträgt die Länge des Embryo 11 bis 14 Zoll, die Schwere $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfund; er schwimmt noch frei im sogen. Frucht- oder Schafwasser und macht die ersten Bewegungen. Er kann jetzt lebend geboren werden, athmen, wimmern und sich sogar einige Zeit bewegen, geht jedoch sehr bald zu Grunde. Der Kopf ist noch unverhältnißmäßig groß, die Pupille noch durch eine Haut (Pupillarmembran) verschlossen. — Im 7. Monate (25. bis 29. Woche), wo der Embryo 14 bis 15 Zoll lang und 2 bis 3 Pfund schwer ist, kann derselbe geboren und bisweilen auch schon lebend erhalten werden. Seine Haut ist roth und mit einer dicken Lage Fruchtschleims überzogen, ihre runzlige Beschaffenheit verliert sich immer mehr und der ganze Embryo bekommt durch Fettablagerung eine rundere Form, die Haare werden dunkler und länger. Jetzt liegt der Embryo nicht mehr so frei im Fruchtwasser des Eies und nimmt des beengteren Raumes wegen eine mehr zusammengebogene Stellung ein. — Im 8. Monate (29. bis 33. Woche) beträgt die Länge des Embryo 14 bis 15 Zoll, die Schwere 3 bis 4 Pfund. Die Augenlider sind geöffnet, die Hornhaut ist durchsichtig und die Pupillarmembran verschwunden. — Im 9. Monate (33. bis 37. Woche) ist der Embryo gegen 17 Zoll lang und 5 bis 6 Pfund schwer; im 10. Monate (37. bis 40. Woche) 18 Zoll lang und 7 Pfund schwer. Die Wollhaare verschwinden, die Oberhaut ist fest und glatt, die Haut dick und weißlichröthlich, die Kopfhaare verlängern sich, die Nägel werden fest, die Ohrknorpel dick und fest. Die äußere Oberfläche des Embryo ist mit Fruchtschleim überzogen, im Darmkanale findet sich Kindespech, in der Gallenblase Galle, in der Harnblase Harn.

In den ersten Monaten der Schwangerschaft liegt der Embryo, umgeben vom Fruchtwasser, nicht weit entfernt von der innern Fläche des Eies, weil der Nabelstrang noch sehr kurz ist. Nach und nach, mit der Ausbildung der Nabelgefäße, wird dieser länger und es entfernt sich der Embryo immer mehr von der Wand des Eies, so daß er im 5. und 6. Monate frei im Fruchtwasser schwimmt und nach der Stellung der Mutter bald diese bald jene Lage einnimmt. Allmählich aber, sowie der Kopf der verhältnißmäßig schwerste Theil wird, senkt sich dieser abwärts und nimmt nach und nach den tiefsten Platz ein; doch ist der Embryo dabei immer noch sehr beweglich. Erst vom 7. Monate an bekommt der Embryo eine beständige Lage, denn es hat sich die Quantität des Fruchtwassers im Verhältniß zur Frucht vermindert, letztere dagegen an Umfang bedeutend zugenommen. Bei einer regelmäßigen Schwangerschaft nimmt nun der Embryo folgende Lage ein: der Kopf ist nach unten gegen den Muttermund gekehrt und steht nahe dem Eingange des kleinen Beckens; der Steiß steht nach oben, das Hinterhaupt seitwärts, meist nach der linken Hüftpfanne, das Gesicht nach rechts, der Rücken nach der linken vordern Seite, der Bauch nach der rechten hintern gewendet. Das Kinn ist gegen die Brust angedrückt, die Beine sind mit den Knieen an den Bauch angezogen, die Unterschenkel oft über einander geschlagen; die Arme kreuzen sich entweder auf der Brust oder sind an die Brust oder mit den Händen an das Gesicht gedrückt. — Was die Bewegungen am und im Embryo betrifft, so ist das Herz der zuerst Bewegung zeigende Theil, denn schon in der 3. Woche ist es als hüpfender Punkt (punctum saliens) zu bemerken. Etwas später bildet sich der Blutlauf am Nabelbläschen und vom 3. Monate an der Mutterkuchen-Kreislauf aus. — Vom 5. Monate an sind äußerlich am Bauche der Schwangern durch das aufgelegte Ohr die Herztöne des Embryo zu vernehmen, sowie jetzt auch Bewegungen des Embryo (bestehend theils in einem Hin- und Herschieben des ganzen Kindes, theils in kurzen Stößen mit den Beinen oder Armen) wahrgenommen werden. Schlingbewegungen kommen unzweifelhaft bei Embryonen in den spätern Zeiten der Schwangerschaft vor, wie verschlucktes Fruchtwasser, Haare und Darmkoth im Magen beweisen.

Unterschiede zwischen einem reifen und einem unreifen Kinde. — Bei einer **reifen**, ausgetragenen Frucht beträgt die Länge

19 bis 22 Zoll, das Gewicht 6 bis 7, höchstens 8 Pfund; der Körper ist voll, stark und proportionirt, die Brust gewölbt und die Gliedmaßen rund; die Haut ist weißröthlich und fest, die Wollhaare sind meistens schon ausgefallen oder die noch vorhandenen sind kurz und ohne Glanz; die Ränder der Schädelknochen liegen nahe an einander und nur die große Fontanelle ist noch deutlich fühlbar; das Gesicht hat nicht mehr das ältliche, faltige und verdrießliche Gesicht; die Kopfhaare sind schon ziemlich lang, die Haare der Augenbrauen und Augenwimpern sind starr, die Nägel hart und die Ohren fest. — Das *unreife* Kind hat eine Länge unter 18 Zoll und ein Gewicht unter 5 Pfund; der Körper ist mager und welk, die Haut faltig, roth, an einzelnen Theilen der Hände und Fußsohlen blau und mit feinen Wollhaaren bedeckt; die Ränder der leicht hin- und herschiebbaren Schädelknochen sind weit von einander abstehend, die Fontanelle sehr groß; das Gesicht sieht verdrießlich und ältlich aus, die Kopfhaare sind kurz, zart und weißlich, Augenbrauen und Augenwimpern sind noch Wollhaare; Nägel und Ohren sind weich.

Fortpflanzung bei den Thieren.

Wirbellose. Bei den niedrigsten Thieren **Protozoen** (Moneren, Amoeben, Rhizopoden, Gregarinen, Schwämmen und Infusorien) tritt die *ungeschlechtliche Fortpflanzung* in den Vordergrund. Die *Moneren* und *Amoeben* vermehren sich durch Theilung in derselben Weise, wie die Elementarorganismen der meisten Organismen, die Zellen (s. S. 10). Die *Rhizopoden* (Wurzelfüßer) vermehren sich ungeschlechtlich und soweit dies bekannt durch Knospenbildung. Bei den *Gregarinen* löst sich das ganze Mutterthier in Keimkörner d. h. in seine Nachkommenschaft auf. Bei den *Schwämmen* besteht sowohl die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Keimknospenbildung, als die *geschlechtliche Fortpflanzung*. Die Geschlechtsproducte entstehen noch nicht in besondern Drüsen, sondern aus Zellen der Gewebe oder Oberhäute und will man samenfädenartige Körper gesehen haben. — Bei den *Infusorien*, welche sich geschlechtlich vermehren, finden sich schon besondere Organe, die zur Fortpflanzung in Beziehung stehen; der Nucleus (Kern) und Nucleolus (Kernkörperchen). Der Erstere soll einem weiblichen, der Letztere, in welchem man Samenfäden beobachtet hat, einem männlichen Organ entsprechen. Der Fortpflanzungsact wird durch eine theilweise oder völlige Verschmelzung zweier Individuen eingeleitet. — Bei den **Coelenteraten** (*Korallenthiere*, *Polypen-*, *Schirm-* und *Kammquallen*) besteht neben ungeschlechtlicher Vermehrung (durch Theilung oder Knospenbildung mit Bildung von Thierstöcken), eine geschlechtliche Sonderung, welche bei einzelnen Abtheilungen sich mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung verbindet. Die ungeschlechtliche wie die geschlechtliche Vermehrung stehen in naher Beziehung zum Gastrovascularapparat (siehe S. 243 u. 280); Theile desselben produciren bald Eier, bald Samen und stellen so primitive Geschlechtsorgane dar. Mitunter sind beide Geschlechter vereinigt (Hermaphrodit), bald getrennt, wie es auch weibliche und männliche Thierstöcke giebt. — Bei den **Würmern** kommt die ungeschlechtliche Vermehrung, öfters mit der geschlechtlichen Fortpflanzung und Generationswechsel (s. S. 927) verbunden, in verschiedenen Formen noch häufig vor. Die geschlechtlichen Einrichtungen der Würmer haben zahlreiche Abweichungen. Bei den meisten niederen Würmern besteht Hermaphroditismus (s. S. 925). Bei einzelnen hermaphroditischen Würmern ist der männliche oder weibliche Apparat rudimentär. Diese Fälle erklären, wie bei zunehmender Verkümmerung des einen Apparats, aus Hermaphroditen getrennt geschlechtliche Individuen hervor gehen konnten. Eier und Samen entwickeln sich auf den untern Stufen aus Zellen der Leibeswand, auf höheren Stufen in besondern Keimdrüsen (Hoden mit Samenkörpern der verschiedensten Art und Eierstöcken) von verschiedenartiger Ausbildung. — Bei den **Echinodermen** (Sternthieren) tritt die ungeschlechtliche Vermehrung in den Hintergrund und sind dieselben mit Ausnahme der hermaphroditischen *Synapten* (Seegurke ohne Kiemen) getrennten Geschlechts. Eierstöcke und Hoden stellen meist Gruppen von röhrenförmigen Drüsenschläuchen vor. Bei den Synapten finden sich „Zwitterorgane", in welchen Eier und Samen gebildet werden. Die Eier der Sternthiere besitzen eine Mikropyle (s. S. 926) und die Samenfäden ähneln denen der Coelenteraten. — Bei den **Arthropoden** (Gliederthiere) findet sich Hermaphroditismus selten. Die Fortpflanzung ist nur geschlechtlich, (durch einen

Geschlechtsapparat), selbst die jungfräuliche Zeugung u. der Generationswechsel (s. S. 924 u. 927) können nicht zur ungeschlechtlichen Zeugung gerechnet werden. Als Bildungsstätte von Eiern und Samen, sowie zur Ausbildung derselben bestehen stets gesonderte Organe. Die Samenkörper der Gliederthiere besitzen mannigfaltige Bildung. Unter den **Krebsen** findet sich bei einzelnen Rankenkrebsen Zwitterbildung. Die Keimdrüsen (Hoden und Eierstöcke) stellen vielfach verästelte Schläuche dar und treten paarig oder unpaarig als „unpaare Keimdrüse" auf. Die Samenelemente der Krustenthiere sind in ihrer Gestalt sehr verschieden und meist unbeweglich. — Unter den **Spinnen** sind wenige hermaphroditisch und finden sich bei diesen wie den getrennt geschlechtlichen Eierstöcke und Hoden. Die **Tausendfüßer** nähern sich den Spinnen. Bei den geschlechtlich getrennten **Insekten** setzen sich die Keimdrüsen aus röhrenförmigen und büschelartig gruppirten Abschnitten zusammen, welche sich zu einem Ausführungsgang vereinigen. — Bei den (häufig hermaphroditischen) **Mollusken** ist die Fortpflanzung stets an die Thätigkeit von zweierlei Geschlechtsorganen gebunden, doch ist die Trennung der Geschlechter auf verschiedene Individuen nur bei den Kracken allgemein. Die „Keimdrüsen bei den Zwittern" zeigen eine stufenweise Entwickelung; mitunter sind sie vollständig „Zwitterorgan", wo in denselben Follikeln Ei und Samen gebildet wird, oder die Keimdrüse ist in einen männlichen und weiblichen Abschnitt getheilt, aber in beiden Fällen ist der Ausführungsgang für Ei und Samen gemeinsam. Erst auf einer höheren Stufe münden die getrennten Keimdrüsen getrennt aus. Die Samenfäden der Mollusken zeigen vielfache Verschiedenheit.

Bei den **Wirbelthieren** besteht nur *geschlechtliche Fortpflanzung* und die zur Regel gewordene Trennung der Keimdrüsen in eierbereitende (Eierstock) und samenbildende (Hoden) ist die wichtigste Veränderung im Geschlechtsapparat. — Bei der **Lanzetthieren**, Rohrherzen (Amphioxus), wie bei den **Rundmäulern** finden sich niedere, an die Wirbellosen (Würmer) erinnernde Organisationsstufen. Die den verschiedenen Geschlechtern angehörigen Keimdrüsen sind nur durch ihre Producte zu unterscheiden und sind bald an die Wand der Leibeshöhle, bald in eine Gekrösfalte gelagert. Besondere Ausführwege fehlen und werden die in die Leibeshöhle entleerten Zeugungsstoffe durch eine Oeffnung der ersteren entleert. — Unter den **Fischen** zeigen die *Knochenfische* und *Schmelzfische* eine niederere Bildung des Geschlechtsapparats als die *Urfische* (Haifische, Rochen, Seekatzen). Von hier aus lassen sich zwei *verschiedene Formenreihen* durch die übrigen Wirbelthierklassen verfolgen. Die eine mit *Rückbildung* von den Schmelz- zu den Knochenfischen, die andere mit immer *weiteren Ausbildungen* von den Urfischen, Amphibien, Reptilien und Vögeln zur höchsten Organisation bei den Säugethieren. Bei verschiedenen Familien der *Knochenfische* (Aalmutter, Hochgucker &c.), dienen die Eierstöcke auch zur Entwickelung des Embryo (lebendig gebärende Fische). In der Regel werden aber die Eier der Fische erst außerhalb des mütterlichen Organismus befruchtet (s. S. 926). Bei einzelnen Fischen findet sich noch Zwitterbildung, oder doch ungleichzeitige Ausbildung, so daß nur der rechte oder linke Eierstock oder der rechte oder linke Hoden zur vollen Entwickelung gelangt. — Bei den **Amphibien** steht die Ausbildung der Keimdrüse auf einer niederen Stufe. Aus der Thatsache, daß beim männlichen Geschlecht mitunter sich die Anlage eines Eierstockes findet, welcher sich später mehr oder weniger zurückbildet, läßt sich folgern, daß die *Keimdrüse der Wirbelthiere* ursprünglich eine *Zwitterdrüse* gewesen sein muß. — Der Geschlechtsapparat der **Reptilien** und **Vögel** wiederholt die Grundzüge jenes der Urfische, neben einer weiteren Ausbildung der bei den Amphibien bestehenden Einrichtung. Die Eierstöcke vor oder zur Seite der Wirbelsäule bilden traubige Gebilde je nach dem Reifezustande der sehr großen Eier, von verschiedener Größe. Bei den Vögeln verkümmert der rechte Eierstock oder es gelangen doch seine Eier nicht zur Reife. Die meist ovalen Hoden sind an der Wirbelsäule befestigt. Die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane münden bei den Fischen, Amphibien, Reptilien und Vögeln in die *Cloake*, s. S. 944, d. h. in den letzten Theil des Darmkanals, welcher die Mündungen des vereinigten Harn- und Geschlechts- (Urogenital-) Apparats aufnimmt (s. auch unten bei Schnabelthieren). — Bei den **Säugethieren** (die alle lebendige Junge gebären und dieselben säugen) erleidet der Geschlechtsapparat durch Anhangsgebilde und weitere Ausbildung bedeutende Veränderungen. Bei den *Schnabelthieren* (s. auch später bei Brustdrüse) findet sich Verkümmerung des rechten Eierstockes; die Ausführungsgänge münden in die *Cloake*. Die Eierstöcke sind traubenförmig; jedes untere Ende des Eileiters stellt eine Gebärmutter dar; die beiden Fruchthalter münden in den Harn-Geschlechtsgang aus. Bei den meisten *Beutelthieren* findet sich an der Bauchseite der weiblichen Thiere eine beutelförmige Tasche (Marsupium), in welcher die Jungen eine längere Zeit nach der Geburt herumgetragen werden. Der Beutel wird durch zwei sogen. Beutelknochen gestützt, die sich auch bei den Schnabelthieren finden. Die Beutelthiere und einzelne *Nager*, *Erdwühler* haben zwei getrennte Fruchthalter mit einer gemeinsamen Ausmündung. Es bestehen nun mannigfache Uebergänge in der *Gebärmutterbildung* von den *Insektenfressern* und *Raubthieren*, bis zu den *Wal-* und *Hufthieren*, deren einfache Gebärmutter in zwei getrennte Hörner ausläuft, welche sich

bei den *Flederthieren* und *Halbaffen* verkürzen, so daß bei den *Affen* sich wie beim Menschen (s. S. 131) eine einfache Gebärmutter vorfindet. Die männlichen Keimdrüsen, *Hoden der Säugethiere*, finden sich anfänglich (bei den Schnabelthieren) in gleicher Lage wie die Eierstöcke, später in verschiedenen Lagerungsverhältnissen. Die *Samenfäden* der Säugethiere, wie aller Wirbelthiere, sind bewegliche Fäden mit einem verschieden gestalteten Kopf. Derselbe ist scheiben- oder eiförmig bei vielen Säugethieren und Fischen, langgestreckt bei Urfischen, Amphibien und Vögeln (bei diesen oft korkzieherartig gewunden). Bei den *Eierstöcken* sind *Eifollikel* (s. S. 926) eine bei allen Wirbelthieren bestehende Einrichtung, und die bei einzelnen Abtheilungen vorkommenden Verschiedenheiten sind alle von einer Grundform abzuleiten. *Brust- oder Milchdrüsen* finden sich bei allen Säugethieren mit Ausnahme der Schnabelthiere, welche deshalb auch *Brustlose* oder *Zitzenlose* genannt werden. Bei diesen tritt die Milch aus einer ebenen, siebförmig durchlöcherten Hautstelle. Bei den Beutelthieren finden sich die Milchdrüsen in dem Beutel und saugen sich die Jungen an den Zitzen derselben fest. Bei sämmtlichen männlichen Säugethieren (auch den Menschen) ist die Brustdrüse ein *rudimentäres Organ* (s. S. 15) und functionirt nur in seltenen Fällen (bei einzelnen Menschen, Schafen und Ziegen).

Vom Standpunkte der Entwickelungslehre theilt *Häckel* die Wirbelthiere in **Schädellose** (Rohrherzen, Lanzettthiere) und **Schädelthiere** (Centralherzen). Die letzteren in *Unpaarnasen* (Rundmäuler), *Amnionlose* (Fische, Lurchfische, Seedrachen und Amphibien) und *Amnionthiere* (Reptilien, Vögel und Säugethiere). Die Amniontbiere besitzen während ihres Fruchtlebens die *Fruchthaut* oder das *Amnion* (s. S. 144), und die Bildung derselben fällt mit andern Vorgängen (besonders gänzlichen Verlust der Kiemen, daher *Kiemenlose*) zusammen, welche die höhere Entwickelung der Amniontbiere bestimmen. Bei den Amnioten entwickeln sich zuerst die Thränenorgane im Auge und alle besitzen im Gehörorgan eine „Schnecke“ und „rundes Fenster“. Die **Säugethiere** werden eingetheilt in: 1) *Cloakenthiere* oder *Schnabelthiere* mit Cloake, ohne Mutterkuchen (s. S. 945) und mit Beutelknochen; 2) *Beutelthiere*, Cloake nur als Embryo, ohne Mutterkuchen mit Beutelknochen; 3) in *Placentalthiere*, Cloake nur als Embryo, mit Mutterkuchen (Placenta) ohne Beutelknochen. Den Placentalthieren kommt außer den *Mutterkuchen* eine höhere Entwickelung der innern Geschlechtsorgane und des Gehirns (Balken, s. S. 328) zu. Die Ausbildung des Mutterkuchens und die Art seines Zusammenhanges mit der Gebärmutter ist bei den verschiedenen Ordnungen eine verschiedene. Den Hufthieren, Walthieren und Zahnarmen fehlt, zwischen der mütterlichen und kindlichen Placenta, die sogen. *hinfällige Haut, Decidua* (s. S. 944) und werden dieselben nach *Huxley Decidualose* und die höher stehenden Ordnungen *Deciduathiere* genannt. Die Placenta der Decidualosen besteht meist aus zerstreuten Zotten, daher dieselben auch als *Zottenplacenter* bezeichnet werden. Bei den Deciduathieren sind die Zotten zu einem Kuchen vereinigt und zwar auf zweierlei Weise. Der Mutterkuchen erscheint als Gürtel oder Ring bei den Raubthieren und Scheinhufern, die deshalb *Gürtelplacenter* (*Zonaplacentalia*) genannt werden. Die Placenta der Halbaffen, Nagethiere, Insektenfresser, Flederthiere, Affen und Menschen bildet eine runde Scheibe, woher dieselben den Namen *Scheibenplacenter* (*Discoplacentalia*) führen.

Regeln für Schwangere.

Noch ehe ein Kind das Licht der Welt erblickt, hat schon die Mutter heilige Pflichten gegen dasselbe zu beobachten und zu erfüllen. Denn schon vor seiner Geburt kann der Mensch für sein ganzes Leben durch eine unzweckmäßige Lebensweise seiner Ernährerin vollständig oder doch zum Theil untauglich zur Erreichung von solchen körperlichen und geistigen Fähigkeiten gemacht werden, die den Menschen so hoch über das Thier erheben. Daß so viele Kinder todt oder doch krank und lebensschwach zur Welt kommen, daß so viele bald nach ihrer Geburt erkranken und sterben, daß eine große Menge von Menschen zeitlebens siechen und vorzeitig sterben, findet in sehr vielen Fällen seinen Grund nur in einem unzweckmäßigen Verhalten der

Mutter vor der Geburt ihrer Kinder. Daß sich aber die meisten Frauen während dieser Zeit so arge Verstöße gegen ihr eigenes Fleisch und Blut zu schulden kommen lassen, darüber braucht man sich nicht zu wundern, da nur sehr wenige Frauen über die Wichtigkeit ihres Berufes nachgedacht haben oder gar dazu vorgebildet wurden.

Man beobachte nur das Thun und Treiben von vielen Frauen, denen der Segen zu Theil wurde, bald Mutter zu werden. Anstatt jetzt auf ihre eigene Gesundheit doppelte Aufmerksamkeit zu verwenden und für das Kind, dem sie das Leben geben sollen, ängstlich Sorge zu tragen, leben sie sorglos und ohne sich nur das Geringste von ihren gewohnten Vergnügungen und Gelüsten entsagen zu können, in den Tag hinein. Da wird noch bis tief in die Nacht in viel zu leichter und zu enger Kleidung getanzt und geschmaust; da müssen trotz Kälte und Nässe die Füßchen in dünnen Strümpfen und Schuhen frieren; da soll die Taille noch lange eine jungfräuliche Schmächtigkeit heucheln; da läßt man den verschiedensten Leidenschaften und der Leidenschaftlichkeit erst recht den Zügel schießen. Kurz es ist ein Jammer, wenn man unsere Nachkommen, die doch immer besser und vollkommener als wir Jetztmenschen werden sollten, schon im Keime verderben sehen muß; wenn man die einem tugendhaften Weibe süßesten Hoffnungen in einer Nacht leichtsinnig hinweggetanzt oder nach dem Ausbruche eines leidenschaftlichen Gemüths durch zu frühe Niederkunft alle Hoffnungen der Zukunft grausam vernichtet sieht. Man möchte es wirklich für ein Glück halten, daß viele Frauen, aber nur ihrer Schwächlichkeit wegen, das Unglück haben, einen großen Theil der Zeit ihrer Hoffnung von Beschwerden befallen zu werden, die sie an das Zimmer und eine vernünftige Lebensweise binden. Denn das glaube man ja nicht etwa, daß die Schwangerschaft eine Krankheit sei und daß die damit verbundenen Erscheinungen von Unwohlsein bestimmten Arzneimitteln weichen könnten.

Da dem jungen, noch nicht geborenen Weltbürger vor Allem Raum zu seinem ziemlich schnellen Wachsthume nöthig ist, so muß es auch die erste Pflicht der Mutter sein, diesem Wachsthume und der Entwickelung der kindlichen Organe nicht hindernd in den Weg zu treten. Deshalb darf *die Kleidung der Mutter zumal in der Gegend der Taille, nicht beengend*, sondern sie muß stets der Körperform genau angepaßt und auch gehörig erwärmend sein.

Festes Schnüren und der Druck des (besonders eisernen) Planchettes, sowie straffes Binden der Kleidungsstücke in der Taillengegend hat nicht selten zur Bildung von Mißgeburten und schwächlichen, erbärmlichen Kindern Veranlassung gegeben. Außerdem wird ja aber durch eine enge, Brust und Bauch einpressende Kleidung nicht blos auf die Entwickelung des Kindes, sondern auch noch auf die Verrichtungen der Brust- und Unterleibsorgane der Mutter ein nachtheiliger Einfluß ausgeübt. Erschwertes Athemholen, Beängstigungen, Herzpochen, Verdauungsstörungen, Ver-

kümmerung der zur Ernährung des Kindes bestimmten Brüste sind die gewöhnlichsten Folgen enger Bekleidung. Dagegen gewährt ein einfaches, weiches (für den Sommer aus doppelter Leinwand, für den Winter aus Barchent gefertigtes) Leibchen, welches über den ganzen Unterleib hinweggeht, sowie auch eine passende Leibbinde, große Erleichterung.

Es kann das Kind nun aber nur dann bis zu seiner Geburt ordentlich wachsen und sich vollständig ausbilden, wenn es die gehörige Menge einer zweckmäßigen Nahrung erhält. Diese wird ihm aber (und zwar direct in sein Blut hinein, nicht etwa in den Magen) durch das Blut der Mutter zugeführt, und deshalb ist wieder die richtige Ernährung des mütterlichen Blutes zum Gedeihen des Kindes ganz unentbehrlich. Eine richtige Nahrung für die Mutter ist aber diejenige, welche nicht blos nahrhaft, sondern auch leicht verdaulich ist, die also nicht blos die nöthigen Materialen zum Aufbaue unseres Körpers in sich enthält, sondern die im Verdauungsapparate bald aufgelöst und von da in's Blut geschafft wird.

Vorerst sind deshalb hoffnungsvolle Mütter vor wiederholter Ueberladung des Magens und vor Unregelmäßigkeit im Essen und Trinken zu warnen, weil hierdurch leicht die Verdauung auf längere Zeit gestört werden kann. Mäßigkeit und Regelmäßigkeit in dieser Beziehung kommt Mutter und Kinde zu Gute. Auch ist die Art zu essen nicht ohne Einfluß auf die Verdauung; alles Feste, zumal Fleisch, muß hübsch klein geschnitten und tüchtig zerkaut, nicht aber eilig, in großen Stücken unzerkaut verschluckt werden. Was die Speisen und Getränke selbst betrifft, so sind reizende und erhitzende, zumal solche, die stärkeres Herzklopfen veranlassen (wie starker Kaffee und Thee, Spirituosa, Gewürze 2c.), sowie unverdauliche, blähende und urintreibende (Sellerie, Spargel, Petersilie, Kohlarten, ältere Gemüse, Geräuchertes, sehr Hartes und Fettes 2c.), wo möglich zu vermeiden, dagegen Milch-, Eier-, Mehl- und Fleischspeisen mit jungem, verdaulichem Gemüse und Obst, als Getränk aber Wasser, Milch und leichtes Bier zu empfehlen. Sollte gegen gewisse Speisen und Getränke eine ungewöhnliche Abneigung vorhanden sein, dann vermeide man dieselben. Gelüste nach unpassender Nahrung sind bei gut erzogenen Frauen äußerst selten und leicht zu besiegen. — Der Stuhlgang ist stets, wenn nöthig durch Klystiere (nicht aber durch Abführmittel), in bester Ordnung zu halten, dem Drange zum Entleeren stets Folge zu leisten, nicht gewaltsam entgegen zu treten.

Der Zusammenhang des Kindes mit der Mutter ist zwar ein sehr inniger, trotzdem aber auch ein sehr leicht löslicher. Deshalb müssen sich Mütter vor Allem hüten, was dieses Band lockern und lösen könnte. Dahin gehören aber außer Stoß und Druck des Leibes: alle stärkeren und rascheren Bewegungen des Körpers, als Springen, Laufen, Tanzen, Reiten, schnelles

Treppen-Auf- und Abrennen, sodann das Tragen und Aufheben schwerer Gegenstände, schnelles und anhaltendes tiefes Bücken und Niederkauern, sehr lautes Lachen und Rufen, hohes Aufheben der Arme, Fahren in stoßendem Wagen und auf holprigem Wege. Wie viele junge Frauen im hoffnungsvollsten Zustande haben nicht sich und ihrem Kinde durch eine Fahrlässigkeit in dieser Hinsicht geschadet! Am öftesten ist dies aber in den ersten vier Monaten ihrer Hoffnung geschehen, weil es da am leichtesten zu einer Fehlgeburt (Abortus, Fausse-couche) kommen kann.

Daß das körperliche und geistige Wohlsein und Unwohlsein der Mutter auf das innig mit dem mütterlichen Körper verbundene Kind guten oder nachtheiligen Einfluß ausüben muß, läßt sich wohl denken, und es ist sonach Pflicht einer jeden Mutter, wenn sie einem gesunden Kinde das Leben schenken will, zunächst ihr eigenes Wohl gehörig im Auge zu haben.

Wenn wir von geistigem Wohl- und Unwohlsein sprechen, so meinen wir damit das naturgemäße und naturwidrige Anregen und Vorsichgehen der durch das Gehirn, die Sinne und die Nerven vermittelten Thätigkeiten, vorzugsweise der Gemüthsthätigkeit. Wie ein einziger Sturm nicht selten die Hoffnungen eines ganzen Sommers von den Bäumen wirft, so zerstört oft blitzesschnell ein einziger Ausbruch irgend einer heftigen Leidenschaft die lang gepflegenen Hoffnungen der jungen Gattin. Und wo gar im Gemüthe derselben ein Sturm von Leidenschaften den andern treibt, wo anstatt eines sanftmüthigen und ruhigen Betragens Leidenschaftlichkeit und Unart das Herz bewegt, da wird die Gesundheit des Kindes und der Mutter für immer oder doch für lange Zeit untergraben. Alle Leidenschaften (Zorn, Furcht, Traurigkeit, Haß, Neid, Eifersucht) haben einen unermeßlich schädlichen Einfluß auf den kindlichen und mütterlichen Körper, wie überhaupt Alles, was sogen. Wallungen (stärkeres Herzklopfen) verursacht. Der gesteigerten Erregbarkeit des Nervensystems wegen verlangt dies mehr Schonung als sonst, und deshalb ist auch vor dem Anblicke abscheuerregender Gegenstände, vor Schreck, starken Sinneseindrücken und Reizmitteln, ebenso aber auch vor Empfindelei und Schwärmerei zu warnen. Ruhe des Geistes und Gemüthes, Heiterkeit und Zufriedenheit, das sind die jeder in Hoffnung lebenden Frau nicht dringend genug anzurathenden Schutzmittel vor späterem Gram.

Das körperliche Wohl der Mutter wird wesentlich unterstützt: durch tägliche, aber mäßige Leibesbewegung im Freien und im Hause, sowie durch passende Ruhe (Schlaf). Man glaube ja nicht etwa, daß fortwährend behagliche Ruhe und Nichtsthun dem Kinde gute Früchte bringe. Es ist weit besser, wenn eine Frau leichtere häusliche Geschäfte besorgt und öfters ausgeht, als wenn sie ruhig zu Hause auf dem Stuhle sitzt oder auf dem Sopha

liegt. Auch das zu lange und häufige Schlafen taugt nichts. — Daß Bäder jedem Menschen zum Gesundbleiben nöthig sind, wird täglich mehr und mehr anerkannt; ganz vorzügliche Dienste leisten sie aber den in der Hoffnung lebenden Frauen. Alle acht bis vierzehn Tage sollten diese ein mäßig warmes Bad (von + 24—28° R.) nehmen. Nur Frauen, die schon an kaltes Waschen und Baden gewöhnt sind, können dasselbe, aber stets mit großer Vorsicht und Vermeidung von Erkältung, fortsetzen; keinesfalls jedoch darf damit in der Zeit der Schwangerschaft begonnen werden. Ueberhaupt haben sich Mütter vor Kälte und Erkältung in dieser Zeit sehr zu schützen, weshalb die Kleidung, zumal der Füße, stets gehörig erwärmend sein muß. Ebenso ist aber auch das Gegentheil, starke Hitze und Erhitzung, zu vermeiden.

Was die Beschwerden betrifft, welche die Frauen gewöhnlich zur Zeit ihrer Hoffnungen heimsuchen, so müssen dieselben, wenn sie nicht ausarten, ruhig ertragen werden. Dagegen ist baldigst ein vernünftiger Arzt herbeizurufen, wenn sie einen höhern Grad erreichen, oder wenn heftige und anhaltende Schmerzen im Leibe, Blutungen, Durchfälle, Urin- und Stuhlverhaltungen, Fieberanfälle u. dergl. eintreten.

NB. Das **Versehen der Schwangern**, welches seit den ältesten Zeiten von den Laien und vielen Aerzten angenommen wird, ist zur Zeit immer noch als unerledigte Streitfrage zu betrachten. Bis jetzt haben aber noch die meisten Fälle, in welchen das Versehen sich bestätigen zu wollen schien, zu sehr gegründeten Zweifeln Raum gelassen. Daß übrigens der Zustand der Zeugenden und Schwangern Einfluß auf die Entwickelung des Kindes hat, ist sicher, und deshalb sollte ebenso bei der Zeugung, wie in der Schwangerschaft, mit Verstand gehandelt werden.

Geburt und Wochenbett.

Das Gebären (s. S. 928), die Entbindung oder Geburt, durch welche die Leibesfrucht (sammt den dieselbe umgebenden Eihäuten, dem Fruchtwasser und Mutterkuchen) aus dem mütterlichen Körper (Gebärmutter) an die Außenwelt gelangt, beginnt regelmäßigerweise, sobald die Frucht hinlänglich entwickelt ist, um außerhalb des Mutterleibes fortleben zu können; beim Menschen in in der 40. Woche, wenn sich die Gebärmutter zum 10. Male zur Menstruation vorbereitet (in den meisten Fällen zwischen 12 und 3 Uhr Nachts). Die Momente, welche den Anstoß zur Geburt (zur

Zusammenziehung der Gebärmutter) geben, sind uns noch unbekannt. Sie kündigt sich zunächst, und zwar in Folge des Herabsenkens der schwangeren Gebärmutter, durch einen Druck in der Hüftgegend und auf die Harnblase an (woher der Drang zur öftern Urinentleerung). Diesen Vorläufern folgen, als sicherste Zeichen der herannahenden Entbindung, die Wehen (d. h. Schmerzen, die sich vom Kreuze und von den Hüften nach dem untern Theile des Bauches hin erstrecken und durch die Zusammenziehungen der Gebärmutter veranlaßt werden). Sie sind anfangs nur mäßig, vereinzelt und von kurzer Dauer, allmählich werden sie aber häufiger, heftiger und anhaltender. Während dieser Schmerzen wird durch die am obern Theile der Gebärmutter beginnenden Zusammenziehungen die Frucht, welche noch von den Eihäuten und der darin enthaltenen Flüssigkeit umgeben ist, herab nach dem Muttermunde gedrängt, der dadurch erweitert und zum Durchgange der Frucht vorbereitet wird. Die allmähliche Erweiterung des Muttermundes wird anfangs durch das in Gestalt einer angespannten elastischen Blase in den Eihäuten eingeschlossene Fruchtwasser veranlaßt. Diese aus dem Muttermunde herausragende Blase berstet (d. i. der sogenannte Wassersprung), das Fruchtwasser fließt ab und der vor der Oeffnung liegende Theil des Kindes (gewöhnlich der Kopf, bisweilen auch der Steiß, Fuß, Arm) tritt nun, unter immer heftiger werdenden Wehen, in den Muttermund ein. Durch die sich fort und fort steigernden Zusammenziehungen der Gebärmutter wird das Kind ganz allmählich immer weiter in der Mutterscheide vorgeschoben und durch den gekrümmten Beckenkanal hindurchgedreht. Beim Austritte des Kindes aus den äußern Geburtstheilen, welche dabei um ein Beträchtliches über ihre gewöhnliche Weite ausgedehnt werden müssen, so daß sie bisweilen selbst Verletzungen (Einrisse, besonders des Dammes) erleiden, fühlt die Gebärende die letzten heftigsten Schmerzen. Eine allgemeine Ermattung folgt nun dem Aufhören der Schmerzen und in Folge des Durchschneidens des Nabelstranges wird die völlige Trennung des Kindes von der Mutter bewerkstelligt. Jedoch nach einiger Zeit (nach wenigen Minuten oder $^1/_4$ und $^1/_2$ Stunde) stößt die immer mehr und mehr sich zusammenziehende Gebärmutter unter neuen, aber schwächern Schmerzen (Nachwehen) den Mutterkuchen sammt den nun leeren Eihäuten und einem Stück Nabelstrang, gewöhnlich

mit einer Blutergießung, aus (d. i. die **Nachgeburt**). Jetzt **ist der** Geburtsact beendet, und es heilt nun (im **Wochenbette**) die an ihrer innern Oberfläche durch Lostrennung des **Mutterkuchens** verwundete, ihrer Schleimhaut beraubte Gebärmutter unter **einer**, längere Zeit anhaltenden, erst blutigen, später eiterigen und zuletzt wässerigen Aussonderung (d. s. die **Lochien**, die **Wochenbettreinigung**, der **Wochenfluß**); unter Fettentartung (siehe S. 931) gehen Muskelfasern zu Grunde. Bei sehr **starken Blutungen** im Wochenbette, welche zur tödtlichen Verblutung führen können, giebt es nur ein Rettungsmittel und dieses ist die **Bluttransfusion**. Hierbei wird frisches, seines Faserstoffs beraubtes Menschenblut in eine Blutader der Kranken eingespritzt.

Die Wahl und Einrichtung der **Wochenstube** ist nicht ohne Bedeutung für Mutter und Kind; sie muß geräumig, hoch, trocken und mit mäßig warmer und reiner Luft versehen sein. Sodann muß auch bei Zeiten für Herbeischaffung der nöthigen **Leinwand** und **Wachsleinwand**, die zur Unterlage bei der Geburt dienen sollen, für die Wäsche der Gebärenden und des Kindes gesorgt werden. Das rechtzeitige Herbeirufen einer geschickten **Hebamme** oder eines erfahrenen **Geburtshelfers** verhütet manche Nachtheile für Mutter und Kind. Da **Hebammen** auch bei **kranken** Gebärenden und Wöchnerinnen Dienste leisten können und so eine Uebertragung von Krankheiten auf Gesunde stattfinden könnte, so ist zur Regel zu erheben, daß die Hebamme vor jeder Dienstleistung (besonders Untersuchung) ihre Hände zu waschen hat und man thut besser seine eignen Schwämme, Klystierspritzen und dergl. zu benützen, statt derjenigen der Hebamme.

Das **Wochenbett**, welches in der Regel neun Tage Betthüten von Seiten der Wöchnerin erfordert, erheischt im Allgemeinen Ruhe, große Reinlichkeit, richtige Diät und Pflege, Beachtung der Hautausdünstung und des Lochialflusses, und womöglich Stillen des Kindes durch die Mutter selbst. — Auf **Ruhe** und **Stille** muß zuvörderst streng gesehen werden, und deshalb ist Alles sorgfältig von der Wöchnerin abzuhalten, was ihr Gemüth erregen könnte (besonders also auch Besuch). Vorzüglich ist ein ruhiger Schlaf erquickend und deshalb ja nicht zu stören. — Die **Nahrung**, welche regelmäßig zu nehmen ist, sei einfach und verdaulich; bestehe anfangs (in den ersten vier Tagen) aus leichten Suppen, später aus Fleischbrühe und leichtverdaulichem Fleische (was aber recht klein zu zerkauen ist) mit Weißbrod. Zum Getränke diene Wasser (nicht zu kalt und vielleicht mit etwas Milch), Mandelmilch, Brodwasser, Gerstenschleim. Hat sich nach dem zweiten oder dritten Tage noch kein **Stuhl** eingestellt, dann ist ein Klystier von warmem Wasser zu geben und bei der Stuhlentleerung die Wöchnerin auf das Gefäß zu heben. — **Reinlichkeit** werde ebenso am Körper und an der Kleidung der Wöchnerin, wie im Zimmer und Bett streng beobachtet. Doch ist hierbei große Vorsicht zu empfehlen, damit keine Erkältung erfolge. Hauptsächlich muß

der Wochenschweiß sehr vorsichtig abgewartet werden und deshalb kann das zu frühe Aufstehen, unruhiges Verhalten, zu große Wärme, unvorsichtiges Wechseln der Wäsche (die immer warm und trocken sein muß) und unvorsichtiges Reinigen des Körpers und der Wochenstube (die stets reine, mäßig warme Luft braucht) nachtheilig werden. Ist das Wochenbett (die ersten neun Tage) ohne Unfall vorübergegangen, dann kann die Wöchnerin einige Stunden des Tages außer dem Bette zubringen, darf aber nicht gleich anfangs lange umhergehen oder längere Zeit stehend verweilen, sondern sie muß mit großer Vorsicht den noch immer angegriffenen Körper nur nach und nach zur gewohnten Lebensweise zurückführen. Diätfehler, anstrengende Beschäftigungen, das zu zeitige Zurücktreten in das gesellige Leben, stärkere Gemüthsbewegungen u. dergl. können in den ersten 6 Wochen nach der Entbindung großen Schaden anrichten.

Begattung.

Mit Beendigung der Geschlechtsreife (Mannbarkeit, Pubertät) erwacht bei beiden Geschlechtern neben der Liebe zu einander der Drang zur Begattung und Fortpflanzung (zur geschlechtlichen Vereinigung, zum Beischlaf oder Coitus), und dies offenbart sich durch Erregung des Geschlechtstriebes und der Geschlechtsorgane. — Leider verschieben nun aber Viele diese Vereinigung nicht, wie es die Natur verlangt, bis zur Vollendung der Geschlechtsreife (bis zum 21.—24. Jahre), sondern nehmen dieselbe schon während des Reifens vor, und dies übt auf die Entwickelung und das Wohlbefinden des Körpers großen Nachtheil aus, bedingt frühzeitiges Altern und ist Grund zur Erzeugung schwächlicher Kinder. Vorzüglich ist das frühzeitige Verheirathen (vor dem 21. Lebensjahre) dem weiblichen Geschlechte nachtheilig; das Aussterben der Indianerstämme Amerika's schreibt man hauptsächlich der frühen Verheirathung zu. Großen Schaden richten ferner beim männlichen Geschlechte häufige Samenverluste (durch Pollutionen, Onanie, Coitus) an, zumal wenn sie vor Beendigung der Reife stattfinden.

Hat aber der Geschlechtstrieb mit Vollendung der Mannbarkeit seine höchste Stufe erreicht, so ist im Allgemeinen seine Befriedigung für beide Geschlechter nicht allein instinktmäßiges Naturbedürfniß, sondern auch für die Gesundheit des Körpers und die Wohlfahrt des Geistes das Zuträglichste, indem dadurch ein Verirren der Sinnlichkeit auf andere Wege verhütet wird. Jedoch muß der Geschlechtstrieb, der beim Menschen nicht periodisch wie beim Thiere (in der Brunstzeit) eintritt, stets unter der Herrschaft

der sittlichen Kraft und Vernunft stehen, so daß er beherrscht und selbst völlig unterdrückt werden kann. Es steht übrigens auch fest, daß ein Unterlassen jeder geschlechtlichen Vermischung der Gesundheit nicht entfernt dieselbe Gefahr bringt, wie eine zu frühzeitige und übermäßige Ausübung des Beischlafs oder sonstige Verirrungen des Geschlechtstriebes. — Um geschlechtliche Ausschweifungen, wie überhaupt jeden Mißbrauch der Geschlechtsorgane (Onanie) zu verhüten, ist das Hauptmittel „eine körperliche und geistig-sittliche Kräftigung von Jugend auf"; besonders die Ausbildung eines sittlich-festen Willens, also richtige Erziehung, einfache natürliche Lebensweise unter beständiger, aber liebevoller Aufsicht, ein unmerkliches Ablenken von allen verführerischen Gedanken und Strebungen, Vermeiden von einseitiger Anstrengung des Geistes und der Phantasie, sowie von jeder anhaltend sitzenden Lebensweise, Sorge für gehörige Beschäftigung und Kräftigung des Körpers (durch Turnen, Schwimmen, Fußparthien, Spiele im Freien). Eltern und Erzieher haben also die Lebensweise und Beschäftigung ihrer Zöglinge, selbst die Kleidung, ebenso das Benehmen wie den Verkehr derselben mit Andern, genau zu überwachen und zu leiten, besonders aber Alles fern zu halten, was Sinnlichkeit und Phantasie in geschlechtlicher Richtung anregen könnte. Bei der Kleidung achte man darauf, daß die Hosen keine Taschen haben, weil durch diese die Knaben sehr leicht zu den Geschlechtstheilen gelangen können.

Die **Selbstbefleckung** (O n a n i e, M a s t u r b a t i o n), d. i. diejenige Verirrung des Geschlechtstriebes, bei welcher die Geschlechtstheile nicht wie beim Coitus in Folge der Vereinigung und Friction der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile, sondern mittels der Hände, vielleicht auch blos durch Erhitzung der Phantasie mit wollüstigen Bildern oder wohl gar durch mechanische Vorrichtungen bis zur Ausspritzung einer Flüssigkeit (des männlichen Samens bei mannbaren Personen) gereizt werden. Diese Reizung wird meistens nur im Geheimen und zwar nur von Einem vorgenommen, ist aber zur Zeit beim männlichen, weit weniger beim weiblichen Geschlechte eine sehr verbreitete Unart. Daß durch dieselbe die Kraft und Lebensfrische eines guten Theiles unserer jetzigen Generation schon in der Jugend untergraben wird, ist gewiß, allein daß die Folgen der Onanie so schlimme wären, wie sie in vielen Büchern (zumal in solchen nichtsnutzigen Schriften, wo gleichzeitig Geheimmittel gegen das männliche Unvermögen empfohlen sind, wie von Laurentius, Retau &c.) geschildert werden, ist unwahr. Schon sehr oft wurden durch diese übertriebenen Schilderungen Personen, die früher einige Zeit der Onanie ergeben waren, ganz unnützer Weise in Angst und Verzweiflung gebracht. Wer

von der Onanie sobald als möglich abläßt und seinen Körper bei heiterm Gemüthszustande und Ruhe der Geschlechtsorgane durch richtige Ernährung (mit Hülfe nahrhafter, leichtverdaulicher Kost, guter Luft und passender Bewegung) kräftigt, wird sehr bald die nachtheiligen Folgen der Onanie schwinden sehen. Die Impotenz (das Unvermögen zum Beischlafe) bei Solchen, die früher Onanie getrieben haben, ist in den allermeisten Fällen eine Folge der Melancholie und des Mißtrauens auf ihre männliche Kraft, welches den meisten Onanisten eigen ist. Die Impotenz verschwindet in der Ehe bei regelmäßigem Geschlechtsgenuß stets; niemals wird sie durch Arzneien gehoben.

Die Selbstbefleckung kommt bei beiden Geschlechtern und fast in allen Lebensaltern, hauptsächlich aber in der Jugend (zwischen dem 13. und 17. Jahre) so häufig vor, daß man die allermeisten Jünglinge für Onanisten ansehen kann. Es ist aber auch die Onanie eine gar zu leicht mögliche und naheliegende Verirrung des den Menschenverstand nur zu oft überwältigenden Geschlechtstriebes, eine Verirrung, zu der gewiß viele Tausende ohne alle Verführung von außen her durch körperliche Zustände hingezogen werden und zu der viele Kinder, bloßen Naturtrieben folgend, schon den Grund legen, ehe sie noch ordentlich denken können. Es giebt ferner eine Menge Onanisten, welche gar nicht wissen und ahnen, wie unsittlich und unter Umständen auch wie nachtheilig das ist, was sie thun. Man bedenke, daß die Selbstbefleckung in den allermeisten Fällen nicht nur die Folge einer unzweckmäßigen geistigen und körperlichen Erziehung der Kinder, sondern oft auch von Krankheitszuständen (wie: abnorme Nervenreizbarkeit, Ausschläge, Würmer u. s. w.) abhängig ist und daß schon ein hoher Grad von Willenskraft dazu gehört, starken geschlechtlichen Reizungen zu widerstehen. Es ist deshalb auch nichts verkehrter, als Onanisten barsch zu behandeln und sie als die ärgsten Sünder zu betrachten. — Am leichtesten führt zur Onanie der Müssiggang, Wohlleben, Verzärtelung und eine durch Romane, Statuen, Bilder, Theaterstücke, Bälle, Kunstreiter und Seiltänzer u. s. w. verdorbene Phantasie. Die häufigste Gelegenheitsursache ist die Verführung durch Andere (besonders auf Gymnasien, in Pensionen, Arbeits- und Zuchthäusern). Nicht genug kann vor heftigen und häufigen Ruthenhieben auf den Hintern (zumal bei Knaben) gewarnt werden, weil diese nicht selten einen sehr großen Reiz in den Zeugungstheilen (Erektion und selbst Samenausfluß) erregen und so zur Onanie verleiten.

Die Zeichen, welche man gewöhnlich zum Erkennen eines Onanisten anführt, sind ganz unsichere, nur das Geständniß, sowie das Ertappen auf der That, allenfalls noch das Auffinden von Samenflecken in der Wäsche, Kleidung, am Körper, geben Sicherheit. Man will an den Geschlechtstheilen bei Onanisten männlichen Geschlechts gefunden haben: unverhältnißmäßige Größe des Gliedes und seiner Vorhaut im Vergleiche zu den Hoden, welche meist klein und nicht selten bei Berührung schmerzhaft sind; schlaffen, langherabhängenden Hodensack; leichtes Zurückziehen der Vorhaut über die Eichel oder zu frühzeitiges Entblößtsein derselben, stärkere Entwickelung der Gliedmuskeln und Härte der Ruthen-Schwammkörper; Schmerzhaftigkeit des Samenstranges; gespaltene Spitzen der Schamhaare;

häufiges Schwitzen und kleine Ausschläge in der Gegend um die Geschlechtstheile. — Bei Onanisten weiblichen Geschlechts sollen die Genitalien zeigen: bedeutende Entwickelung und leichte Erektion der Clitoris, Auseinanderstehen der großen und Vergrößerung der kleinen Schamlippen, eine feuchte schlaffe Scheide, stärkere Entwickelung der Genitalmuskeln. Im Allgemeinen und am Aeußern der Onanisten soll bemerkbar sein: eine bleiche in's Gelbliche oder Graue spielende Gesichtsfarbe, Blässe der Lippen, bläuliche oder grünliche Ringe um die eingesunkenen, nichtssagenden Augen, schlaffe Augenlider, weit abstehende Nasenflügel, welke Gesichtsmuskeln, Magerkeit, Mattigkeit und Schlaffheit des ganzen Körpers, Warzen am Zeige- oder Mittelfinger bei Mädchen, große Empfindlichkeit, Mißmuth, Aengstlichkeit und Niedergeschlagenheit, ungewöhnlicher Hang zur Einsamkeit, Unachtsamkeit, Trägheit, Gedankenlosigkeit und Gedächtnißschwäche. — Die Folgen der Onanie, welche bei verschiedenen Personen nach der kräftigern oder schwächern Constitution bald früher bald später auftreten und sich zuvörderst als Zeichen der Körper- und Geistesschwächung zeigen, lassen sich sicher heben, sobald nur der Onanist gleich bei ihrem Eintritte die verächtliche Unart meidet und sich sofort an einen verständigen Arzt wendet. Nie behandle er sich selbst und am allerwenigsten nach populären Schriften über Onanie; alle Geheimmittel gegen die Schwächung durch Onanie sind nichtsnutzige Charlatanerien und Geldprellereien. — Hat ein Erzieher bei einem seiner Zöglinge wirklichen Verdacht auf Selbstbefleckung, so beachte er ohne Lärm und directes Fragen das ganze Benehmen und Wesen des Verdächtigen, ob er ungewöhnlich gern für sich und an einsamen Orten verweilt, ob er nach diesem Verweilen eine besondere Aufregung oder Abspannung zeigt, ob er bei vorsichtigen Anspielungen und Fragen befangen und verlegen wird; er untersuche seine Hemden, Kleider, Betten und versäume endlich bei gegründetem Verdacht ja nicht die Hauptsache, nämlich sich nach ärztlichem Rath und Beistand umzusehen, ehe es zu spät ist.

Was die **Ausübung des Beischlafes** in den zeugungsfähigen Jahren betrifft, so ist dieselbe, wenn sie in den Schranken der Mäßigkeit und des wahren Bedürfnisses gehalten wird, für den gesunden Organismus gesundheiterhaltend. Natürlich kann der Coitus von Personen von kräftiger Constitution und lebhaftem Temperamente, die sich gut nähren und nicht anstregend arbeiten, öfter (wöchentlich zwei bis vier Mal) ausgeübt werden, als von Solchen, die einen schwächlichen Körper haben, sich körperlich und geistig anstrengen und mit einer minder kräftigen Kost zufrieden sein müssen. — Die Enthaltung vom Beischlafe während der Jahre der Reife zieht beim Manne stets, zumal bei kräftigen, lebhaften, gut lebenden und sich nicht sehr anstrengenden Personen, unangenehme Folgen nach sich, die anfangs als unwillkürliche Samenentleerungen, später in allmählich zunehmender Impotenz sich zeigen, zu denen sich oft noch gesellt: Schmerzen in den Hoden und Samensträngen, unruhiger Schlaf mit ermattenden Träumen, Kopfschmerz (besonders im Hinterkopfe), Brustbeklemmung, schwermüthige und traurige Gemüthsstimmung. Beim weiblichen Geschlechte findet sich ein: Bleichsucht, Hysterie, Gemüthsstörungen, Krankheiten der Geschlechtsorgane. Alle die genannten Leiden treten um so gewisser und heftiger auf, wenn der gewohnte Beischlaf plötzlich unterlassen wird. — Die

Ausübung des Beischlafs im Greisenalter ist ebenso wie in der Zeit vor der Pubertät in hohem Grade verderblich; der Greis wird dadurch zu frühe in die Arme des Todes geführt und der Jüngling frühzeitig zum Greise. — Die übermäßige Ausübung des Beischlafes in den mittlern Lebensjahren bringt weniger wegen des Verlustes an Samen, als wegen der Ueberreizung des Rückenmarkes und Gehirns großen Schaden und erzeugt deshalb leicht Rückenmarksschwindsucht (s. S. 812), Geistesschwäche und Gemüthsverstimmung, neben frühzeitiger Impotenz. Der Beischlaf tritt aber dann aus den Schranken der Mäßigkeit und des wahren Bedürfnisses heraus, wenn die Erektion des Penis erzwungen werden muß und wenn jene während der Begattung aufhört, wenn ferner bis zur Ausspritzung des Samens eine ungewöhnlich lange Zeit nöthig ist, und wenn nach der Begattung anstatt erquickender Ruhe ein unruhiger Schlaf, Kopfweh und Ermattung folgt. Das Weib kann ohne Schaden für seine Gesundheit weit öfter den Beischlaf ausüben, als der Mann; geschieht dies aber zu häufig, dann zeigen sich, außer den örtlichen Leiden an den Geschlechtsorganen und Störungen der Periode, hysterische und andere krampfhafte nervöse Erkrankungsformen.

Die Samenentleerungen und der Monatsfluß.

Die unwillkürlichen nächtlichen Samenentleerungen (Pollutionen), welche sich beim Jünglinge und Manne mit Erektion des Gliedes, oft unter Träumen wollüstiger Art, etwa aller 2 bis 4 Wochen einzustellen pflegen, sind, wenn sie nicht allzuoft erscheinen, nichts weniger als etwas Krankhaftes oder sonstwie Bedrohliches. Sie müssen vielmehr als eine Art nothwendiger Entleerung des in größerer Menge angesammelten Samens gelten, nach welcher die zuvor gesteigerte geschlechtliche Reizbarkeit für einige Zeit schwindet. Den zu häufigen Pollutionen (bisweilen auch am Tage und beim Stuhlgange), welche, wenn sie mit Reizung der Geschlechtsnerven verbunden sind, Schwächung des Körpers und Geistes mit großer Nervenreizbarkeit und Gemüthsverstimmung nach sich ziehen können, begegnet man am besten: durch knappe, reizlose Diät (zumal des Abends), Vermeidung von Bier, Wein, Thee und Kaffee, dafür Milch oder Wasser; sparsame und zeitige Abendmahlzeiten und weniges Trinken vor dem Zubettegehen; man gehe nur müde und schläfrig (in Folge von Turnen oder kräftigem Ausarbeiten, Schwimmen und Laufen) zu Bette; das Lager sei kühl, in großem, luftigem Zimmer, mit harter Matratze oder Strohsack und leichter Decke; es werde die Rückenlage vermieden; man lasse sich zeitig wecken und stehe sogleich nach dem Erwachen auf. Natürlich muß, zumal

des Abends, Alles unterlassen werden, was auf die Phantasie und den Geschlechtstrieb erregend wirken könnte, dagegen Das gethan, was Geist und Körper ernsthaft in Anspruch nimmt. Da sehr häufig Druck auf die Samenbläschen durch die mit Urin gefüllte Harnblase und den vollen Mastdarm die Ursache von Pollutionen ist, so muß man nicht nur des Abends wenig oder gar nicht trinken, sondern auch des Nachts geweckt werden, um den Urin zu lassen; es ist ferner auf gehörige und leichte Stuhlentleerung (wo möglich vor Schlafengehen, durch ein Klystier) zu halten. Bei hartnäckiger Dauer allzuhäufiger Pollutionen ziehe man einen verständigen Arzt und nicht etwa populäre Schriften zu Rathe. — Junge Männer, welche früher Onanie getrieben haben, sind über Pollutionen, zumal wenn diese sich häufiger einstellen, oft ganz verzweifelt; jedoch ganz mit Unrecht. Sobald die Geschlechtsnerven nicht widernatürlich gereizt werden, ist der Samenverlust ohne große Bedeutung und durch nahrhafte Kost (besonders durch Milch) sehr leicht unschädlich zu machen.

Der **Monatsfluß**, die Menstruation, die Regel, Menses oder Catamenien, die monatliche Reinigung oder die Veränderung, ist ein bei Mädchen und Frauen in den Jahren der Reife und Zeugungsfähigkeit periodisch, alle 3 bis 4 Wochen (meist alle 28 Tage) eintretender und ein mit Schleim vermischter Blutabgang aus den Geschlechtsorganen, welcher mit der Lösung und dem Austritte eines reifen Eichens aus dem Eierstocke in die Muttertrompete (s. S. 930) einhergeht. Es kommt dieses Blut, welches übrigens dunkler, schleimiger, consistenter und weniger gerinnbar als anderes Blut ist, aus der Schleimhaut der Gebärmutter (s. S. 931), deren feine Gefäßchen zur Zeit der Periode bedeutend mit Blut überfüllt sind und an vielen Stellen bersten; die Schleimhaut selbst, welche jetzt ihr Flimmerepithel verliert, ist dabei dicker, aufgelockert, dunkelroth gefärbt, mit deutlicher sichtbaren Drüsen. Fast immer gehen der Menstruationsblutung mehr oder weniger deutliche Vorboten voraus, wie Abspannung und Verstimmung, Ziehen in den Schenkeln, Kreuzschmerz, Schwellung und Wärmegefühl in den äußern Genitalien, Brechneigung und Leibschmerz. Die Blutung verschwindet in der Regel ebenso allmählich, wie sie eingetreten, indem das Blut spärlicher austritt, sich nach und nach immer mehr mit Schleim vermischt, bis endlich eine einfache Schleim-

absonderung den ganzen Vorgang beschließt. Die Dauer des Blutabgangs ist bei verschiedenen Personen verschieden, bei den meisten hält er etwa 4 bis 5 Tage an, doch auch nur 1 bis 2, oder sogar 8 Tage. Die Menge des abgehenden Blutes schätzt man auf ungefähr 4 bis 5 Unzen. Das erste Erscheinen der Menstruation, was nicht selten mit mannigfachen Beschwerden verbunden ist, naturgemäß aber ohne alle krankhaften Zufälle stattfindet, fällt in den gemäßigten Klimaten in das 13. bis 20. Lebensjahr, in den heißern um einige Jahre früher, in den kältern später. Bei eintretender Schwangerschaft verschwindet die Menstruation entweder sogleich und völlig, was der gewöhnlichere Fall ist, oder sie kehrt während der ersten Monate nach stattgefundener Empfängniß noch einige Male, aber schwächer, zurück, hört dann auf und stellt sich dann erst nach Beendigung des Säugens (bisweilen aber auch schon während desselben) wieder ein. Abgesehen von Unterbrechungen des Menstrualflusses durch Schwangerschaft, Säugen und Krankheiten bleibt derselbe so lange, als die Zeugungsfähigkeit des Weibes dauert, und verschwindet naturgemäß erst mit dieser für immer, gewöhnlich in den vierziger Jahren. — Störungen in der Menstruation werden gewöhnlich ganz mit Unrecht als Ursachen mannigfacher Krankheitszustände angesehen; umgekehrt verhält sich in der Regel die Sache: Krankheiten sind Schuld an der Menstruationsstörung, und deshalb ist es auch meistens sehr schädlich, die unterdrückte Menstruation durch wirksame Arzneien mit Gewalt herbeischaffen zu wollen.

Bei Beurtheilung des Monatsflusses sind eine Menge von Einflüssen und Umständen (wie die Lebensweise, das Alter, das Allgemeinbefinden u. s. w.) zu berücksichtigen, denn die Menge des dabei abgehenden Blutes, die Dauer des Flusses, die Zeit des Eintretens und Aufhörens desselben in bestimmten Lebensjahren, sind bei den einzelnen Individuen und Ständen (je nach Constitution, Erziehung, Körperarbeit, Wohlleben, sowie nach den verschiedenen Außenverhältnissen) verschieden. Zahlreiche äußere Einflüsse (besonders Erkältungen, Diätfehler, starke Körper- und Gemüthsbewegungen und Erhitzungen, sinnliche Eindrücke, Arzneimittel), sowie viele Krankheiten stören die Menstruation oder bringen sie ganz zum Aufhören. — Von einem krankhaften Monatsflusse kann man nur dann sprechen, wenn ein bedeutendes Uebermaß desselben (zu oft, zu lange oder zu viel Blutverlust), oder eine auffällige Verminderung desselben (durch Unterdrückung der eben fließenden Regeln oder durch Zurückhaltung des Monatsflusses aus innern Ursachen), oder ein regelwidriger und beschwerlicher Monatsfluß vorhanden ist. In allen diesen Fällen ist ein Arzt zu Rathe zu ziehen, der nicht blos den kranken Körper im Allgemeinen, sondern

ganz speciell die Geschlechtsorgane genau zu untersuchen versteht und dem die Kranke die Untersuchung nicht verweigern darf, wenn sie Heilung wünscht und bedeutenderen Beschwerden entgehen will. Bei heftigen Schmerzen im Unterleibe kurz vor und zu Anfange der Periode (d. s. die sogen. Blutkrämpfe, Menstrualkolik) nützt am meisten ruhiges und horizontales Liegen, hohe Wärme auf die schmerzende Stelle (als warme Breiumschläge, Wärmflasche, Wärmstein, heiße Sandkissen, gewärmte Tücher) und warme Klystiere.

Der **weiße Fluß**, das Weiße, die Leukorrhöe, der fluor albus, eine der allerhäufigsten Frauenkrankheiten, wird jeder aus den weiblichen Geschlechtstheilen kommende schleimige Ausfluß genannt, obschon derselbe die verschiedenste Beschaffenheit, sowie eine sehr verschiedene Ursache und Quelle haben kann. Da der Arzt stets nur durch genaue Besichtigung der Geschlechtsorgane (mit Hülfe des Mutterspiegels) den Sitz und das Wesen dieses Leidens zu ergründen vermag, so ist es sehr gewissenlos von den meisten Aerzten, nur um der Patientin die allerdings unangenehme, aber ganz unentbehrliche Untersuchung zu ersparen, den weißen Fluß ohne solche Untersuchung auf gut Glück hin durch Bäder, Mineralwässer, Einspritzungen u. s. w. zu behandeln. Frauen, die wegen dieses Uebels Jahre lang ganz erfolglos Bäder besuchten, werden nicht selten nach gehöriger Untersuchung in wenig Wochen durch eine örtliche Behandlung (besonders mit Höllenstein und Zinkvitriol) radical kurirt.

Die örtliche **syphilitische** Ansteckung (der Schanker) und ihre gefährliche Ausdehnung über den ganzen Körper suche man (abgesehen davon, daß man sich derselben nicht aussetzt) dadurch zu verhüten, daß sofort, nachdem man sich der Möglichkeit der Ansteckung ausgesetzt hatte, Waschungen von Chlorkalk (1 Theil in 8 Theilen Wasser) oder von Sublimat (1 Theil in 24 Theilen Alcohol), oder doch wenigstens von Seifenwasser, Wasser mit Spiritus oder von Urin vorgenommen werden. Alle zur Zeit vorhandenen wunden Stellen sind, ebenso wie die vielleicht nach einigen Tagen entstehenden kleinen Bläschen tüchtig mit Höllenstein zu ätzen. Uebrigens lasse man sich bei allen derartigen Uebeln immer nur von einem wissenschaftlichen Arzte und ja nicht etwa brieflich behandeln.

NB. Bei allen Krankheiten der Geschlechtsorgane, sowohl des Mannes wie des Weibes, muß der Laie ebenso von einer Selbstbehandlung absehen, wie auch populären Schriften mit theuren Geheimmitteln und aus der Ferne ohne Untersuchung kurirenden Aerzten ja kein Vertrauen schenken, wenn er nicht Unheil in diesen Organen anrichten will. Solche Krankheiten ohne genaue Untersuchung der erkrankten Theile zu behandeln, ist von Seite des Arztes geradezu ein Verbrechen und eine Kranke, die sich nicht ordentlich untersuchen lassen will, kann zur subtilen Selbstmörderin werden.

Heirathen, Ehe.

Es ist statistisch nachgewiesen, daß das Heirathen (abgesehen von dem zu frühen und dem zu späten Heirathen) einen außerordentlich günstigen Einfluß auf die Lebensdauer hat, wahrscheinlich wegen des geordneten und regelmäßigen Lebens in der Ehe, vielleicht auch wegen der besseren Pflege in Krankheiten. Ein Ehemann hat die Aussicht im Durchschnitt 60 Jahre alt zu werden, ein Junggeselle nur 45 Jahre. Unter den Geisteskranken und Selbstmördern sind $^2/_3$ bis $^3/_4$ Unverheirathete. — Zur Veredelung des Menschengeschlechtes, in physischer und psychischer Hinsicht, kann die Ehe dann dienen, wenn sie mit Rücksicht auf das Darwin'sche Gesetz der geschlechtlichen Züchtung (s. S. 19 u. 21), in der von Häckel auf den Menschen angewendeten Weise der „psychischen Auslese" (bei welcher die geistigen Vorzüge des einen Geschlechts bestimmend auf die Wahl des andern einwirken) geschlossen wird. Deshalb muß der Mann sich bei der Wahl seiner Lebensgefährtin von den Geistesvorzügen derselben leiten lassen, um dieselben auf seine Nachkommenschaft vererben zu können. Ebenso ist Rücksicht auf die Gesundheitszustände der Familie, aus welcher eines der beiden Eheleute stammt, zu nehmen, da sich bekanntlich gewisse Krankheiten (Irrsinn, Schwindsucht, Syphilis ꝛc.) und Mißbildungen (Ueberzahl der Finger und Zehen u. s. w.), Taubstummheit und Augenfehler vererben. Am gefährlichsten ist es, wenn eine Krankheit in beiden Familien vorhanden ist. — Die fortgesetzte Inzucht, d. h. die Heirath unter Verwandten liefert traurige Resultate. Nach Dr. Bernies sind in den Vereinigten Staaten 10% aller Taubstummen, 5% aller Blinden und 15% aller Idioten aus Verwandtenehen hervorgegangen. Da hauptsächlich fürstliche (und altadlige) Familien solche Ehen einzugehen pflegen, so kann man mit ziemlicher Gewißheit deren Verschwinden und Erlöschen voraussehen.

Willkürliche Zeugung von Knaben und Mädchen.

Durch die neuesten physiologisch-mikroskopischen Forschungen über die Zeugung ist es ziemlich gewiß geworden, daß bei der Befruchtung aus dem reifen, Samenfäden enthaltenden männ-

lichen Samen (s. S. 936) ein oder mehrere dieser Fäden (Samenthierchen) in das reife weibliche Ei (s. S. 929) eindringen und dann daselbst die Entwickelung des Kindes veranlassen (s. S. 938). — Es scheint nun von der Beschaffenheit (Größe, Consistenz, Reife u. s. w.) des oder der in das Ei eindringenden Samenfäden (oder überhaupt der Samenbestandtheile) das Geschlecht des Kindes abhängig zu sein. Denn ein consistenter, intensiv riechender und mit stärkern (reifern?) Samenfäden versehener Samen erzeugt vorzugsweise Knaben, während ein dünnerer, weniger stark duftender und schwächere Samenfäden enthaltender Samen die Zeugung von Mädchen begünstigt. Der erstere Samen ist dann vorhanden, wenn die Samenentleerung seltener geschieht, der letztere dagegen bei häufigen derartigen Entleerungen. Sonach läßt sich behaupten: um Knaben zu erzeugen, muß der Beischlaf (natürlich nur bis zu erfolgter Schwangerschaft) nur selten (vielleicht alle 10 bis 14 Tage) ausgeübt werden, während zur Mädchenerzeugung eine häufigere Beiwohnung (alle 1 oder 2 Tage) nöthig ist.

Diese Zeugungstheorie wird, abgesehen von der vieljährigen Erfahrung des Verfassers, durch folgende Thatsachen unterstützt: 1) bei Befruchtung in der Hochzeitnacht ist das erstgeborene Kind stets ein Knabe (ebenso bei der Befruchtung nach einer langdauernden Menstruation), während bei der Befruchtung erst einige Wochen nach der Trauung ein Mädchen zur Welt kommt. — 2) Kräftige und sinnliche Männer, die häufig den Coitus ausüben, erzeugen fast nur Mädchen und erst in spätern Jahren, wenn sie ruhiger und enthaltsamer geworden sind, geben sie Knaben das Leben. Dagegen erzeugen alte, schwache, kränkliche und phlegmatische Männer fast nur Knaben. — 3) Bei der Vielweiberei und sinnlicher Ausartung (von Nationen, Familien ꝛc.) werden unverhältnißmäßig mehr Mädchen als Knaben erzeugt. — 4) Männliche Thiere (Hengste, Ochsen, Böcke, Hähne) zeugen denjenigen weiblichen Thieren, weche sie nach längerer Ruhezeit zuerst befruchten, fast immer männliche Junge.

Obige Zeugungstheorie könnte nun bei der Vererbung der Lungenschwindsucht nutzbar verwendet werden. Da nämlich sehr oft die Lungenschwindsucht (Tuberkulose) vom Vater auf die Töchter und von der Mutter auf die Söhne sich vererbt, so müßte bei Eingehung einer Ehe zuvörderst

eine gründliche Untersuchung der Lungenspitzen von Mann und Frau stattfinden. Ein schwindsüchtiger Vater dürfte dann nur Knaben und ein gesunder Mann, dessen Frau tuberkulös, nur Mädchen zeugen.

Das Geschlecht des im mütterlichen Körper befindlichen Kindes vor seiner Geburt schon zu bestimmen ist mit Sicherheit nicht möglich. Neuerlich wollte man aus der Häufigkeit der Herzschläge (aus den hörbaren Herztönen) des Fötus das Geschlecht desselben bestimmen und zwar soll der Puls eines weiblichen Fötus schneller als der des männlichen schlagen. Es ergab sich nämlich, daß im Durchschnitt die Knaben etwa 124 und die Mädchen 144 Herzschläge in der Minute hatten. Allein mit Sicherheit ist durch diese Beobachtung die Bestimmung des Fötalgeschlechts auch nicht zu machen. — Manche glauben einen Knaben ansagen zu können, wenn die Haut der Schwangeren sich nicht anders färbt, dagegen ein Mädchen, wenn sich auf der Haut große oder zahlreiche gelbliche Flecken (wie Leberflecken) zeigen.

Register.

A.

Abdominalplethora 873.
Abendessen 437.
Abführmittel 870.
Abfuhrsystem 684.
Abgangsstoffe, faulende 682.
Abgeschlagenheit 882.
Abhärtung der Kinder 628. - der Haut 539.
Abkühlung 299; -mittel 452. 549. 672.
Abmagerung 812.
Abortus 952.
Absceß 891.
Absonderungen 71. 85.
Absorption 76.
Abstammung des Menschen nach Darwin u. Häckel 11. 104.
Abstammungslehre 22. 104.
Abstoßende Uebel und Gewohnheiten 898.
Abtrittsgruben 683.
Abulie 316.
Abweichen 861. 868. 910.
Abzehrung 813. 911.
Abzieher (Muskel) 127.
Acarus scabiei 751.
Acclimatisiren 692.
Accommodation 156; des Auges 348; Ohres 368.
Achillessehne 142.
Achsel 120. 410; -höhle, -drüsen 410; -gelenk 120; -schweiß 900.
Adamsapfel 398. 406.
Addissonische Krankheit 216.
Ader, goldene 875; -geflecht 162; -haut 338. 339.
Adern 86. 209.
Aepfelfrüchte s. Obstarten.
Aepfelwein 505.
Aequivalent, mechanisches der Wärme 182.
Aether 5; -kosmischer 79.
Aethyl 502; -aether 59; -oxyd 59.
Aetzalkalienvergiftung. Aetzende Säurevergiftung und Aetzkalkvergiftung 737.
Aeußere Haut s. Haut.
Affe 100.
Affenmensch 13. 39. Vogt'scher 308.
Affinität 41. 76.
After 263. 275; -widernatürlicher 730; -blutungen 876; gebilde 64. 197; -schmerz 876; -geschwülste 876.
Agonie 416.
Albinos 100. 342.
Albumin 61. 63. 445.
Albuminate 445.
Alcarraza's 452.
Alkalien 46. 737; -übermangansaure 867.
Alcohol 55. 58. 187. 321. 447. 502; -dyscrasie s. Säuferkrankheit; -gährung 55. 58; -vergiftung 740.
Algen 497.
Algier 838.

Allantois 944.
Alluvium 39.
Alp, Alpdrücken 884.
Alter des Menschengeschlechts 105; s. Lebensalter (Pflege, Krankheiten).
Altern, vorzeitiges 659.
Altersbrand, -erscheinungen, -krankheiten, -kreis, -schwäche, -veränderungen, -wasserkopf 660.
Altstimme 399.
Aluminium 42.
Alveolen der Lunge 250.
Ambos 361.
Ameisenkriechen 808. 882.
Amme und Ammenmilch 598. 603; -milchersatz Liebig'sche 464; - thierische 927.
Ammoniak 44. 45. 48. 53; -gas 53.
Ammonshorn 159.
Amnion 644. 949.
Amniosliquor 945.
Amöben 34.
Amphibien, giftige 747; - im menschlichen Körper 515.
Amphigonie 925.
Amphioxus 34. 943.
Ampulle 363.
Amygdalin 493.
Amylum 56.
Anämie 814.
Anastomosen 232. 238.
Anatomie 66; -vergleichende, pathologische 66; -topographische 404 bis 411.
Anchylose 830.
Anemometer 555.
Angelerntes 165.
Angewohnheiten, garstige 898.
Anlage, geistige, angeborene 20. 313. 317.
Anorganisch s. Unorganisch.
Anpassung 18. 943.
Anschoppung im Unterleibe 873. 878.
Ansprung, räudiger 897.
Ansteckung 761; -stoff 761.
Anstrengung, der Sinne 464; -übermäßige 688.
Anstrich der Wohnung 688.
Antagonisten 127.
Anthracit 45.
Anthropoiden 39. 82. 101.
Anthropotomie 66.
Antimon 42.
Antozoen 44
Anzieher (Muskel) 127.
Aorta, Körperpulsader, große 224. 226. 232. 235.
Aphthen 854; -keime 750.
Apoplexie 809.
Apparate 66. 106.
Appetitlosigkeit 426.
Apyrexie 776.
Arac 508.
Aracu 447.
Arbeit 79. 182; -mechanische 193; -geistige 663; -körperliche 663; -geber 663; -lokale 665.
Arbeiter, Verhaltungsmaßregeln 663. Ernährungsregeln 674; -lokal 665.
Archigonie 922.
Argentan 441.
Arlt 577.
Arme 84. 120. 141. 409.
Armgeflecht 173.
Arnicatinctur 712.
Aroma 381.
Arrowroot 447.
Arsen 42.
Arsenik 667; -Esser 735; -vergiftung 735.
Arterien 86. 209. 231.
Arterientöne 228. 234.
Arthritis 784.
Arzneistoffe 662. 710. 819.
Arzt 709; - im Menschen 702.
Ascariden 755.
Ascaris lumbricoides 755.
Asche 54.
Asparagin 494.
Asphyxie 717.
Aspiration des Brustkastens 242.
Association der Empfindung s. Mitempfindungen.
Asthma 119. 849.
Astro-Photometrie 179.
Atavismus 15.
Athem, übelriechender 899; -bewegungen 247; -frequenz 254; -noth

849; -ritze 396; -rythmus 254; -züge 254.
Athmen 43. 244. 523; -künstliches 719. 721; - beschwerliches 660; - pfeifendes, rasselndes 849.
Athmung 243—256, bei den Thieren 256.
Athmungsabänderungen 255; -apparat 243. 246; - Pflege desselben 523; -beschwerden 831; -centrum 247; -geräusche 256; -muskeln 247. 528; -organe 249. 528; -proceß 252; -regeln 528.
Atlas 114. 117.
Atmosphäre 48.
Atome 79.
Atria mortis 415.
Atrien s. Vorkammern.
Auffahren im Schlafe 884.
Auffüttern des Kindes 605.
Aufliegen 728. 768.
Aufrechterhalten des Rumpfes 872. -stehen 104. 593.
Aufsaugung im Darme 274.
Aufsaugungsfähigkeit der Haut 299. 540.
Aufstoßen 856. 872.
Aufziehen des Kindes ohne Mutterbrust 605.
Augapfel 331. 335.
Auge 331; fremde Körper in demselb. 576; Schutzorgane desselb. 333. -brauen 334; -butter 333; -butterdrüsen 334; -entzündung der Neugebornen 567; -gläser 578; -haut weiße harte 336; schwarze 338; Augenhöhlenschmerz 791; -kammern 338. 344; -krankheiten 578. 890. 902; -lider 333; -lidrandentzündung 901; -muskeln 332; -Verkürzung ders. 902; -muskelnerven 333; -pflege 467. 664; -schmerzen 890; -schließer 333; -schwäche 577; -schwindel 882; -spiegel 348; -sterne 336; -wasser 338. 344; -wimpern 333.
Aura epileptica 800.
Ausathmen vergl. Athmen 240. 248.
Ausbildung des Geistes 312.
Ausbleiben des Athems 850.
Auscultation 708.
Ausdünstung s. Hautausdünstung.
Ausgangsstellen des Todes 415.
Ausgeschwitztes 769.
Ausscheidung 71. 85.
Ausscheidungsorgane 88; -stoffe 71. 85.
Ausschläge s. Hautausschläge.
Ausschlagskrankheiten 890; -Nervenfieber 771.
Aussprache 401.
Austern 470.
Auswanderer, Regeln für dies. 697. -Typhus 771.
Auswurfsstoffe 71. 85. - Zersetzung und Desinfection ders. 682; -krankheiten 848.
Auszehrung 813.
Ava 508.
Axencylinder 147.
Axenstrom des Blutes 221.
Axillarherzen 216.
Azot 44.

B.

Backe 406.
Backen 489; -höhle 265; -muskeln 137.
Backzähne 267.
Bäckerbeine 94.
Bäder 539. 606.
Bälge siehe Follikel.
Bänder 112.
Bänke 595. 647.
Balken im Gehirn 150. 328. 949.
Banad 42.
Bandwurm 756.
Banting'sche Entfettungskur 823.
Barium 42.
Bartfinne 897.
Baritonstimme 399.
Baßstimme 399.
Basen 43.
Bassorin 57. 447.
Bastarde 21.
Batavia-Fieber 777.
Bau des menschl. Körpers 83.

Bauch 84. 408; -binde 520. 670. 864; -bruch 141; -eingeweide 257; -erkältung 793. 864. 910; -fell 275; - Krankheit dess. 861; -fluß 276. 521; -höhle 117. 408; -muskeln 140; -muskelwand 141; -presse 140; -reden 402; -schmerzen 793; -schwangerschaft 930; -schwindsucht der Kinder 912; -scropheln 826. 912; - speichel 262. 273. 278; -drüse 262. 278; -wassersucht 276. 821.
Bauerwetzel 855.
Bauhini'sche Klappe 273.
Becherzellen 274.
Becken 84. 114. 117. 409; -höhle 117. 409; -knochen 117; -leiden 828.
Bedeckung, allgem. 70. 288. bei den Thieren 299.
Beethoven 308.
Beerenfrüchte s. Obstarten.
Befruchtung 928.
Befühlen 708.
Begattung 956.
Begattungsorgane 932. 936.
Begehren 316.
Begießungen, kalte 539.
Begriffe 315.
Behaarte Stellen 905.
Behorchen 708.
Beine s. Knochen
Beine 84. 121. 142. 411.
Beinhaut s. Knochenhaut 109; -brüche 726; -kleider für Frauen 558; -knochen 121.
Beischlaf 956. 959.
Beklopfen 708.
Belebungsversuche 718.
Beleuchtung 572. 684.
Belladonnavergiftung 739.
Bell'sches Gesetz 172.
Berauschte 157.
Berge 689.
Beruf der Frau 654.
Berufsarten, Gesundheitsregeln 662; -wahl, Rücksicht auf Augen 571.
Beryllium 42.
Beschäftigung 94. 662.
Betäubung 883.
Bett 566; -pissen 879.
Beuger (Muskel) 127.
Beulenpest 774.
Bewegtsehen 882.
Bewegung 78. 106. 127. 130. 586.
Bewegungen, amöbenförmige 209; -associirte 157. 164; -wurmförmige 261. 269; -peristaltische, antiperistaltische 269; -coordinirte 164; - willkürliche 586. 588; -Hemmung ders. 176.
Bewegungs-Apparate 106. - Pflege ders. 586; -fertigkeit 588; -kuren 592; -nerven 144. 153; -organe s. Bänder, Knochen, Knorpel, Muskeln; -regeln 591.
Bewußtlosigkeit 716; -sein 163. 306. 314. 321. 563. 716.
Biene 18. 447. 925.
Bienenstich 747.
Bier 503; -würze 504.
Bilderbücher 631; -sehen 882.
Bilirubin 278.
Bildungsperioden 411; -dotter 926.
Bilsenkrautvergiftung 740.
Bindegewebe 66.
Bindegewebshäute 207; -zellen 207; -körperchen 211; -haut 336; -substanz 66.
Bissen 260.
Bitterwasser s. Mineralwässer.
Blähungen 871; -treibende Mittel 872.
Blähungskolik 872.
Bläschen 65. 892; -flechte, nässende 897.
Blässe der Haut 815.
Blättergemüse 496.
Blase s. Harnblase.
Blasen am Fuße 900; -hals 286; -krampf 879; -rose 891; -schließer 286; -steine 283; -würmer 776.
Blastem 64.
Blattern s. Menschenpocke.
Blattgrün, -pflanzen 245.
Blauer Husten 840.
Blausäurevergiftung 739.
Blei 42. 666. 737; -kolik 737. 861;

-krankheit, -lähmungen 737; -oxyd, essigsaures 59; -vergiftung 737; -weiß 666; -zucker 59.
Bleichsucht s. Blutarmuth 814. 914. 916.
Blick, falscher 902.
Blinddarm 263. 275. 520; - Entzündung 793; -geborne 567; -heit 166; -sack 408.
Blitz, von demselben Getroffene 722.
Blödsinn 316; -sinnige 308.
Blousen 645.
Blume des Weines 507.
Blumenbach 95.
Blüthchen 902.
Blut 64. 86. 88. 194 198. 423; -adern 86. 209. 237; - Nabelblutader 220; - Pulsader- (arterielles), Blutader- (nervöses) Blut 205; - der Thiere 205; -andrang nach dem Kopfe 789. 884; -armuth 812. 914. 916; -bahn s. Blutkreislauf; -auswurf 848; -bewegung 216; -bildner 445; -bildung beim Embryo 941; -brechen 859; -circulation 86. 216; -coagulum 204; -dampf 204; -dunst 204; -drüsen 213; -farbe 200; -farbstoff 200; -faserstoff 203; -flecken 200; -flüssigkeit 203; -gase 199; gefäße 86. 209; Bau ders. 210; -gefäßdrüsen 72; -gerinnung 204; -geruch 204; -harnen 880; -husten 848; -körperchen 201. 213; - der Thiere 202; - Auswanderung ders. 241; -krämpfe 793. 963; -krankheiten 705. 767; -kreislauf 86. 209. 216. 226; Pflege dess. 531; kleiner, großer 217. s. S. 218 Fig. 28; beim Embryo 219; -kuchen 205; -krystalle 200; -lauf 217; mikroskopischer 221; durch das Herz 225; Kräfte dess. 242; -leiden 705; -leiter 162; -liquor 200. 203; -mangel 814; -menge 200; -nachweise 200; -neubildung 423; -plasma 200. 203; -reinigung 535; -roth 200; -salze 204; -serum 204; -schwär 891; -spucken 848; -stockungen im Unterleibe, in der Pfortader 873; -sturz 848; -temperatur 200; -überfüllung 787; -umlauf 216.
Blutungen 209. 712. 723; - aus dem After 876; -vergiftung 767; -versprechen 723; -wärme 200; -wasser 204; -wassersucht 706.
Böses Wesen s. Fallsucht.
Bockshaare 360; -milch 993.
Bodenluft 679.
Bogengänge, im Labyrinth 363.
Bohnen 491.
Bor 42.
Bouillontafeln 476.
Bouquet, des Weines 507.
Bräune, häutige 792. 842; -Mandel-, Zäpfchen- und Gaumen-Bräune s. böser Hals.
Brand 197; -blase 727; -wunde 727.
Branntwein 59. 507; -Genuß, übermäßiger 883.
Braten 443. 474; -brühe 475.
Braunkohle 37.
Brausepulver 457.
Brechdurchfall 861. 868. 914.
Brechen 270. 793. 858. 910; -krankheiten 858; -mittel 841. 845; -neigung 858; -ruhr der Kinder 868; -weinsteinvergiftung 736.
Breifütterung 522. 869; -umschläge 832. 841. 845. 860. 869. 878. 891.
Brennmaterial 686; -punkt 346; -weite 346.
Bridgmann, Laura 329.
Brillen 578.
Bröschen 215. 473.
Brod 485. 489.
Brom 42.
Bronchien, Bronchus 249.
Bronzezeit 18.
Bruch 729; -schäden 729. 793. 858. 861. 869; -bänder 730.
Brütung 928.
Brunnengeist 457; -wasser 451.
Brunner'sche Drüsen 274.

Brust 84. 408; -bein 117; -beklemmung 849; -drüse 932; -anschwellung 910. 933; -fell 251; -fellentzündung 832; -höhle 246. 408; -kasten 117. 119. 246; -klemme 849; -krampf 849; -kranke 831; -krebs 933; -muskeln 246; -schmerz 792; -stimme 400; -warze 933; -wassersucht 822.
Bubonenpest 774.
Büchner 22. 81.
Buchstabenbildung 402.
Buchweizen 485.
Buckligwerden, -sein 828.
Bukaniren 443. 468.
Bunsen 179.
Burgundernase 897. 903.
Butter 459. 481; -kügelchen 459; -milch 459. 462. 483; -säure 59. 62; -gährung 55.
Butyrin 483.

C.

Calcium 42. 46.
Calomel 816.
Camera obscura 331.
Capacität, vitale 255.
Capillaren 86. 209. 210.
Capillarität 75.
Capillarnetz 240.
Caraghenmoos 497.
Carbogen 42. 45.
Carbolsäure 683. 867.
Carbunkel 891.
Cardia 261.
Carotis 235; -drüse 216.
Casein 61. 63. 458.
Castitzen 100.
Castrat 400.
Catalepsie s. Starrsucht.
Catamenien 961.
Catarhinen 105.
Caviar 478.
Cäsium 42.
Cellularpathologie 705.
Cellulose 56.
Cellulosenhülle 65.
Celsius'sche Scala 184.
Cement 267.
Centralgrau 159. 309; -grube 332. 343.
Cerasin s. Kirschharz 57.
Cerealien 485.
Cerealin 486.
Cerium 42.
Chalazen 481.
Champignons 497.
Charakter 315.
Chiragra 784.
Chlor 42. 45; -alhydrat 781; -gas 741; -kalium 51; -kalk 45; -magnesium 47; -natrium 45. 51. 449; -wasserstoffsäure 45.
Chloroform 45. 321. 741; -formirte 157; -phyll 245.
Chlorose 814.
Chocolade 513.
Cholämie 706.
Cholera, asiatische (morbus) 862; der Kinder 868; -gift 862; -pilz 866.
Cholerine 862.
Chorea St. Viti s. Veitstanz.
Chorioidea 338.
Cholestrin 278.
Chorda dorsalis 178. 940.
Chorion 943.
Chrom 42.
Chromopsie 882.
Chronometer elektromagnetischer 150.
Chylus 86. 87. 208. 263. 522; -körperchen 208; -gefäße 209.
Chymification 261. 271.
Chymus 261.
Cider 505.
Ciliarmuskel 338. 339; -fortsätze 339.
Clairvoyance 884.
Cloake 944. 948.
Cloaken 52; -gase 52. 526. 671. 741.
Coagulation des Blutes 204; - der Lymphe 206.
Coca 508.
Coffeïn 509.
Cognak 508.
Cohn 577. 647.
Conheim 391.
Coitus 956.

Colchicumvergiftung 740.
Colikschmerzen s. Kolik.
Collodium 56.
Colostrum 933.
Complementärfarben 353.
Commissuren des Gehirns 159.
Congestion nach dem Kopfe 789. 884.
Conolly 881.
Conserviren der Speisen 443; der Eier 481.
Consonanten 401.
Constitution des Menschen 83. 93.
Contagion, Contagium 761.
Contraktilität der Muskeln 69. 128; der Blutgefäße 210.
Contractsein 786.
Contrastfarben 352.
Convulsionen 798.
Coordinationsmittelpunkt 176; -organ 165.
Corium 289.
Cornea 336.
Corona Veneris 897.
Corpulenz 822.
Corset 557. 653.
Cortisches Organ 365.
Cortische Bogen und Stäbchen 365. -Membran 365.
Coxalgie s. Hüftgelenkentzündung.
Cowpersche Drüsen 936.
Cranioscopie 319.
Craniotabes 828.
Creole 100.
Cretinen 308. 889.
Croup 71. 792. 842. 853.
Cuvier 31. 102. 308.
Cyankaliumvergiftung 739.
Cyanose 863.
Cylinderepithelium 70.
Cytoplasma 9. 64.
Cytoblastus s. Zellenkern.
Czermak 394.

D.

Dämpfe, saure und scharfe, schädliche 667. 669.
Dämpfen 442. 476.
Dalton 75; -'sches Gesetz 253.
Daltonismus 354.
Dampfbad 539.
Dampfmaschinen 107; -kochtopf 476.
Damm 409; -erde 54. 56.
Dandy-Fieber 777.
Darmathmung 258. 264; -bewegung 517; -bläschen 944; -gase 264. 871; -kanal 258; -katarrh 861; -krankheiten 860; -saft 262. 273; -schmerz 861; -trichine 759; -typhus 771; -zotten 263. 274.
Darwin 11. 18. 22. 762. 964.
Dasselfliege 761.
Daumen 103.
Decidua 944. 949.
Delirien 314. 882.
Delirium tremens s. Säuferwahnsinn.
Deltamuskel 136.
Denken 163. 306. 314. 316.
Denkthätigkeit 163. 305.
Dentin 267.
Descendenztheorie 22. 104. 943. 949.
Descemet'sche Haut 336.
Desinfection 683. 762. 865. 866. 867; -mittel 867.
Detoniren 585.
Deutschland 696.
Dextrin 57. 272.
Diätetik 419.
Diätetische Verwendung der Nahrungsmittel 438; Behandlung der Krankheiten, Heilmethode 712; Heilgesetze 712.
Diagnostik, physikalische 708.
Diamant 45.
Diapedesis 209. 241.
Diaphragma 140.
Diarrhöe s. Durchfall.
Diastase 57. 61. 486.
Diastole des Herzens 227.
Dickdarm 263. 275. 520; -krankheiten 860; -verdauung 263.
Didym 42.
Diffusion 75. 76.
Digestion 258.
Diluvium 39.
Diöcisten 925.
Diosmose 74.
Diphtheritis 71. 792. 853.

Diphthongen 401.
Disposition 707.
Distomum 761.
Distorsion 830.
Domestication der Thiere und Pflanzen 21.
Doppelvocale 401.
Dotter 479. 926; -küchelchen 481; -haut 481. 926. 939.
Douche, kalte 818.
Drängen beim Stuhlgang u. s. w. 256.
Drehgelenk 112.
Drosselader 406.
Drüsen 66. 71; -darre 826; -gewebe 71; -krankheiten 825; -schärfe 826; -tuberkulose 912; -zellen 72.
Drumond's Licht 45.
Düngergruben 693.
Dünndarm 262. 273. 520; -bewegungen 273; -gekröse 273; -krankheiten 860; -verdauung 262. 273; -wand 273.
Du Bois-Reymond 150. 791.
Duften 381.
Dunstkreis 48.
Durchfall 861. 910; colliquativer 861.
Durst 424; -sucht 426.
Dynamit 62.
Dyskrasien 705.
Dysenterie 867.
Dysphonia clericorum 583.
Dysuria 880.

E.

Echinococcus s. Hülsenwurm.
Eckzähne 267.
Eclampsie 799.
Eczem 897.
Ehe 964.
Ei 64. 478. 922. 929; -dotter 479; -haut 943; -häute 943; -leben 412. 938; -leiter 930; -weiß, thierisches, pflanzliches 61. 63. 445; -weißstoffe, -substanzen, pflanzliche und thierische 77. 85. 445; -zelle 10. 64.
Eicheln 493.
Eieröl 479; -stöcke 929.
Eigenschaften, chemische, physikalische 5. 41; -sinn 616; -wärme 184. 546.
Einathmen 244. 247.
Einfachsehen 350.
Eingenommenheit des Kopfes 647.
Eingeschlafensein 808.
Eingeweide 86; als Nahrung 472; -würmer 755.
Einmachen, -legen 443.
Einpissen, nächtliches 879.
Einpöckeln 51. 443.
Einsaat 928.
Einsalzen 51. 443.
Einsaugung 76.
Einspeicheln 260.
Eintrocknen 443.
Einzuckern 443.
Eis, -wasser 454; -zeit 29.
Eisen 42. 47. 448; -oxyd s. Rost 43; -wässer s. Mineralwässer; -zeit 18.
Eiter 725; -blase 892; -höhle 891.
Ekel 426. 951.
Ekliges am Menschen 898.
Elain 59. 61.
Elasticität 128.
Elektricität 180.
Elektromagnetismus 809.
Elektrotonus 151.
Elemente s. Urstoffe 6. 41. 79.
Ellenbogen 120; -gelenk 120.
Elsterauge s. Hühnerauge.
Emanationstheorie 179.
Emancipation der Frauen 656.
Embonpoint 414. 657. 822.
Embryo 219. 938. 945; -nalzellen 10.
Empfinden 306. 314.
Empfindung 390.
Empfindungs-Apparat 390. 392; -losigkeit 808; -nerven 144. 153; -organe 391; -vermögen 387.
Emphysem 850.
Emulsin 493.
Emulsion 273.
Endemien 765.
Endosmose 74. 240.
Energie, specifische, peripherische 156.

England 696.
Englische Krankheit 828.
Engbrüstigkeit 644.
Entbindung 953.
Entfettungskur 823.
Enthaarungsmittel 905.
Entleerungsakte 972.
Entophyten 749.
Entoptische Gesichtswahrnehmungen 355.
Entozoen 749.
Entstehung der Thiere 16. 25; der Pflanzen 17. 25; des Menschen 17; der Arten 18.
Entwickelung der Erdrinde 22; des Geistes, der Sinne 312. 329.
Entwickelungsstufen 74. 411.
Entwöhnen des Säuglings 605.
Entzündung 241. 769.
Entzündungshaut s. Speckhaut; -krankheiten 770.
Enuresis s. Harnfluß.
Eozoon canadense 33.
Epidemien 763.
Epidermis 70. 71. 290.
Epiglottis s. Kehldeckel.
Epilepsie 799.
Epiphyten 749.
Epithelium 70. 71.
Epizoen 749.
Erballen s. Frostbeulen.
Erbgrind, -pilz 749. 806.
Erbium 42.
Erbrechen 270. 793.
Erbsen 491; -wurst 493.
Erdball 105; -boden, Bildung desselben 24; -Miasma 764; -revolution 26.
Erde 22. 183.
Erfrorene 722; Glieder 728.
Erhängte 721.
Erhaltung der Kraft, Gesetz 78.
Erhitzung 439.
Erinnerung 315.
Erkältung 532. 549.
Erkrankungsverhältniß 909.
Ermüdung 587.
Ermüdungsstoffe 76; -gefühl 391.
Ernährung 77. 195.
Ernährungsapparate 191; -flüssigkeit 64. 86. 88. 199. 241; -salze 449.
Erntemilbe 761.
Erscheinung, excentrische 156. 158.
Erschöpfungstod 416.
Erschrecken 818.
Erstickte 722.
Erstickung durch Kohlengase 722.
Ertrunkene 722.
Erwärmung, künstliche 685.
Erwürgte 721.
Erzeugung s. Zeugung.
Erziehung 561. 562. 779; im Jugendalter 646; im Jungfrauenalter 654; im ersten und zweiten Kindesalter 620. 629. 638. 649; - des Säuglings 609.
Essen 434; Vorsichtsmaßregeln 438.
Essenszeit 437.
Essig 59. 501; -säure 58. 59. 448; -Gährung 55. 58. 59.
Europa 691.
Eustachische Trompete 361.
Exantheme 892.
Excremente 278. 683.
Excrete 71. 85.
Exosmose 74.
Exspiration 244.
Exsudate 75. 769.
Extrauterinschwangerschaft 937.
Extremitäten s. Gliedmaßen.

F.

Fabrikarbeiter, Ernährungsregeln für dies. 674.
Fadenwürmer 754.
Faeces 278.
Fähigkeiten, geistige 163. 306.
Fäserchen 65.
Fäulniß 50. 54. 73; - der Excremente 682. 865.
Fahrenheit'sche Scala 184.
Fallsucht 799.
Falsetstimme 400.
Falte, halbmondförmige 337.
Faltenkranz im Auge 338.
Faradisation 809.

Farbe, rothe, des Blutes 47; der Haut 291.
Farben 353; - schädliche 668; -vergiftungen 738; -erscheinungen, subjective 354; -empfindungen 353; -blindheit 353.
Fascien 126.
Fasergeschwülste 67; -knorpel 68. 127; -stoff, pflanzlicher 60; thierischer 63. 445.
Fasern 65.
Fausse couche s. Fehlgeburt.
Favus 749.
Fehler, organische 702.
Fehlgeburt 952.
Feigmaal s. Bartfinne.
Felsenbein 362.
Fenster, ovales, rundes im Ohr 361.
Ferment 55; - hydrolytisches 270.
Fernpunkt 349; -sichtigkeit 349.
Ferse 122.
Fett, thierisches 61. 67; phosphorhaltiges 149. 163; -bildner 447; -geschwulst 67; -gewebe 67; -haut 289. 292; -leber 878; -leibigkeit 822; -säuren 61; -sorten 59. 61; -sucht 67. 822; - des Herzens 850. -zellen 67. 292.
Fette 59. 61. 85. 272. 446; - Oele 59; - thierische u. pflanzliche Substanzen 59. 61. 446.
Feuchtigkeit in Wohnungen 687.
Feuerarbeiter 452; -luft s. Sauerstoff 43; -masern 895.
Fibrin 60. 63. 445.
Fieber 185. 231. 766; - kaltes 52. 776; -gelbes 775; -wiederkehrendes 771; -ungarisches, kaukasisches, algierisches Fieber 777; hektisches 814.
Filtration 75.
Filzlaus 753.
Finger 121; - böser 728; -krampf 806; -wurm 728.
Finnen 902.
Fische 470.
Fistelstimme 400.
Fixe Luft s. Kohlensäure.
Flächenmuskeln 127.
Flatulenz s. Blähungsbeschwerden.
Flaumfein 717.
Flechsen s. Sehnen 126.
Flechte, nässende, fressende 896.
Flechten 497. 896; -grind 897.
Fleck, gelber, blinder 332. 341. 343.
Fleckfieber 771.
Fleckensehen 882.
Fleisch 85. 124. 125; - als Nahrungsmittel 465; -schädliches 477; - rohes 468. 477; - wildes 892; -arten 469; -bildner 445; -brühe 468. 475; -extract 476; -fasern 124. 467; -fett 469; -flüssigkeit 124; -kost 466; -nahrung 466; -bereitung ders. 473; -stoff, -wärzchen 725.
Fliegenschwamm 508.
Fliege, spanische 748.
Flimmerbewegung 123; -epithelium 70. 123.
Flimmern 815.
Flockenlesen 767.
Flötzgebirge 26.
Flüstersprache 401.
Fluctuation 822.
Fluor 42. 46.
Fluor albus 963; -calcium s. Flußspath.
Fluß 781; - weißer 963; -spath 46. 52; -wasser 455.
Fötalleben 412. 938. 945.
Fötus 219. 938. 945.
Follikel 212. 274; - Graaf'sche 930.
Fontanelle 115.
Form, organisirte 9; -elemente 65.
Fortbewegungsgeschwindigkeit: - des Adler-Fluges, der Elektricität, der Imponderabilien, des Lichts, der Nervenerregung, des Schalles 151.
Fortpflanzung 921; - bei den Thieren 947.
Fortpflanzungsorgane s. Zeugungsorgane.
Fossilien 16. 29. 31.
Fothergill'scher Gesichtsschmerz 791.
Fraisen 911.
Frankreich 696.
Franzbranntwein 508.
Frau vgl. Weib.

Frauenalter 414; Pflege dess. 657; -beruf 654; -milch 933.
Frauenhofer'sche Linien 179.
Freiwillige Hinke 830.
Frostbeulen 728. 892. 908.
Frucht 938; -halter 931; -kuchen 945; -leben 412. 938. 945; -wasser 944.
Frühgeburt 952.
Frühstück 437.
Fühlen 163.
Füße, nasse 555.
Fungin 497.
Funkensehen 882.
Furchungsproceß 10. 927. 939.
Furunkel 891.
Fuß 122. 411; -bäder 789; -bekleidung 558; -gelenk 122; -geschwür 908; -knochen 114. 122; -leiden 908; -schweiß 900; -wurzel 122; -wurzelknochen 122.

G.

Gähnen 555.
Gährung 50. 55; - weinige, - geistige, - saure 58.
Gährungspilze 58.
Gänsehaut 296; -leber 446.
Galle 262. 273. 276. 277.
Gallenbildung 277; -blase 262. 276; -farbe 278; -gang 276; -kanälchen 276; -säuren 277; -steine 878; -vergiftung 706; -wege, Krankheiten ders. 878.
Gallerte 63. 446.
Gang, der arterielle 219.
Ganglien 144; -artige Bildungen in der Haut 391; -kette s. Sympathicus; -kugeln s. Nervenzellen; - (Nerven-) System s. Nervensystem, sympathetisches u. vegetatives; -zellen 147. 163.
Garnisons-Typhus 771.
Gas, ölbildendes 52; - leichtes 52; -anhäufung im Darme 871; -arten, schädliche, giftige 740; -aufstoßen 871; -wechsel in den Lungen 253.
Gastrischer Zustand 856.
Gaumen 260. 265; -bögen 260. 265; -bräune 853; -buchstaben 402; -segel 260. 265; -ton 585; -vorhang 260. 265.
Gebären 953.
Gebärmutter 931; -schwangerschaft 937.
Gebrannte Wässer s. Branntwein.
Geburt 953.
Gedächtniß 315.
Gedanken 314.
Gefäße 86. 209.
Gefäßgewebe 208; -bildung beim Embryo 941; -haut 338; -papillen 290; -system 208. 236; - bei den Thieren 242; -wand, Krankheit derselben 810.
Geflechttheil d. Gangliensystems 175.
Gefrierpunkt 184.
Gefühl 306. 390.
Gefühlslosigkeit 103; -nerven 153; -papillen 289; -vermögen 315; -wärzchen 289.
Gegend 688.
Gegner s. Antagonisten.
Gehen 593.
Gehirn 86. 144. 158. 160. 305. 317. 561; - kleines 161. 164. 317; der Thiere 310. 327; - Pflege dess. 561; -bau, feinerer 162. 308; -diätetik 561; -krankheiten 881; -nerven 166; -substanz 159; - chemische Zusammensetzung 163. 310; -thätigkeit 163. 311.
Gehör 357; -flecke 363; -gang 359; -knöchelchen 361; -nerv 357; -organ 357; - bei den Thieren 375; Pflege dess. 578. 664.
Gehörsempfindungen 270; - subjective 372; -phantasmen, -täuschungen 372. 882; -sand 363; -steinchen 362. 363; -wahrnehmungen, entotische 372.
Gehorsam 624.
Geifer toller Hunde 742.
Geiger, Lazarus 393.
Geist 301. 305. 560.
Geistesapparate 158; -bildung 328; -krankheiten 881. 885; -organe

158; -störungen 314. 881; -thätigkeiten 158. 305.
Gekrösdarm 262; -drüsen 263.
Gekröse 276.
Gelbsucht 706. 877. 878. 909.
Gelenke 112.
Gelenkentzündung 786; -haut 112; -höhle 110. 112; -kapsel 112; -krankheiten 827; -mäuse 830; -rheumatismus 829; -schmerzen 797; -schmiere 112; -steifigkeit 830; -verbindung 112; wassersucht 829.
Gelüste 446. 951.
Gemeingefühl 390.
Gemenge 42.
Gemisch 42.
Gemüse 61. 495.
Gemüth 306. 315; - Störungen 885.
Generatio äquivoca s. Urzeugung.
Generationswechsel 927.
Genever 508.
Genick 406.
Genußmittel 445. 499.
Geradesehen 350.
Geräthschaften zum Aufbewahren u. Bereiten der Nahrungsmittel 440.
Geräusche 357. 374.
Geradzähnige 95.
Gerinnung des Blutes 204; - der Lymphe 206.
Gerippe 108. s. Taf. I. II. S. 111. 114 u. Fig. 20 S. 118.
Gerste 485.
Gerstenkorn 902.
Gerüche 381.
Geruchsempfindungen 381; -nerv 377; -organ 376; - bei den Thieren 385; - Pflege dess. 580 -phantasmen 166. 882; -sinn 376.
Gesang 393. 584.
Geschirre s. Geräthschaften.
Geschlecht 92.
Geschlechtsorgane 929; - Krankheiten ders. 963; -reife 956; -trennung 925; -trieb 956.
Geschmacksapparat 376. 382; -empfindung 384; -knospen 384; -nerv 382; -objecte 384; -organ 382; - bei den Thieren 385; - Pflege dess. 581; -papillen 384; -phantasmen 882; -sinn 376; -wärzchen 383; -zellen 384.
Geschwülste 67. 704.
Geschwüre 728; - im Darmkanal 861; - in der Mundhöhle 854; - im Halse 853; - scrophulöse 827.
Gesicht 84. 113. 405; - hyppokratisches 416.
Gesichtsausschläge 897; -finne 897; -krampf, mimischer 167; -lähmung, mimische 167; -phantasmen 166; -schmerz 791; -schwäche 349; -sinn 331; -winkel (Camper'scher) 101.
Gesteine, plutonische 24.
Gestörter 886.
Gesundheit 422.
Gesundheitsbedingungen 422; -lehre 419; -regeln 423.
Getränke 498.
Getreidearten 485; -branntwein 508.
Gewebe 65. 533; - sehniges, - elastisches, - seröses 67.
Gewebsneubildung, Pflege dess. 533; -schlacken 76. 535.
Gewerbe 662.
Gewöhnung 135.
Gewohnheit 94. 133. 156.
Gewürze 427. 501.
Gibon 101.
Gicht 706. 784; -anfall 784; -ballen, -Dyscrasie, -knoten 785.
Gichten 911.
Gießkannenknorpel 398.
Gifte 514. 671. 731.
Giftfarben 631. 668. 738; -pflanzen 496. 738; -pilze 497. 740; -schlangen 747.
Gin 508.
Glacialperiode 29.
Glashaut 345; -körper 344. 345.
Glasur irdener Geräthe 440.
Glaubersalz 46.
Glieder, erfrorene 728; -schmerzen, der Bleikranken 737.
Gliedmaßen 84. 111. 114. 120. 121. - obere s. Arme; - untere s. Beine;

— weggeschnittene 158; -schwamm 829.
Globulin 200. 446.
Glomerulus 285.
Glottis 396.
Glucose 58.
Glucoside 58.
Glycerin 59. 62.
Glycocholsäure 277.
Gneis 896.
Goeth: 22.
Gold 42.
Gonagra 784.
Gorilla 101.
Graham 75.
Granulationen 725.
Graphit 45.
Graupen 488.
Greisenalter 414; - Pflege dess. 658.
Greisenbogen 660.
Grenzstrang s. Sympathicus.
Griechenland 696.
Gries 488.
Grimmdarm 275.
Grind 892.
Grippe 835.
Grog 508.
Großgehirnhemisphäre 161.
Großhirnsichel 162.
Grube, sylvische 161.
Grubengas 52. 526.
Grundknorpel 397; -stoffe 6. 41; -substanz 65; - des Knochengewebes 68; -ton 374; -wasser 678; -luft 678.
Grünspan 59. 441. 668.
Gürtel, Gürtelflechte 895.
Grütze 488.
Guineawurm 754.
Gummi 57. 447; arabisches 57.
Gummischuhe 553. 556.
Gurgeln 256. 853.
Gurken, saure 59.
Gymnastik 592. 785. 787.

H.

Haar, -balg 294; -drüsen 296; -fasern 294; -gefäße 86. 88. 209. 240; - erweiterte 769; -gefäßnetz 240; -gefäßwände 240; -keim 294; -knopf 294; -papille 294; - röhrchenanziehung 75; -sackmilbe 753; -säckchen 294; -schaft 294; -wurm, spiralförmiger s. Trichine; -wurzel 294; -zellen 366; -zwiebel 294.
Haare 293; - der verschiedenen Menschenracen 97. 99. 295; - Ausfallen derselb. 295; - Grauwerden, Pflege 541.
Habitus 83. 92; apoplektischer 810.
Hacke 122.
Häckel 11. 22. 95. 97. 922. 943. 949. 964.
Hämatin 47. 200.
Hämatoglobulin 200; -krystallin 200.
Hämaturesis 880.
Hämin 200.
Hämodachometer 234.
Hämodrometer 234.
Hämoglobin 200.
Hämopectis s. Bluteindickung 706.
Hämorrhoidalbeschwerden 520. 873; -gefäße 275.
Hämorrhoiden, - Knoten, - Blutung 875.
Häute 66. 69; - seröse 67. 70; - sehnige 67. 70.
Häutchen 65.
Hafer 485.
Hagedrüsen 827.
Hagelkorn 902; -schnüre 481.
Hahnentritt 481.
Halblähmung 808.
Hallucinationen 354. 372. 882. 888.
Halonen 481.
Hals 84. 406; - böser 792. 853; - schiefer 141; -bräune 792; -drüsen, Anschwellung 827; -geflecht 173; -schmerz 792; -schwindsucht 846.
Hammer 361.
Hand 103. 121. 387. 410; -gelenk 120; -muskeln 142; -wurzel 121; -wurzelknochen 121.
Handarbeiter, Ernährungsregeln 674.
Handeln 316; - instinktmäßiges 316.
Hanf, indischer 508.

Harn 286. 682; -absonderung 282; -apparat 282; - bei den Thieren 287; -apparatkrankheiten 879; -blase 286; -fluß 880; -haut 944; -kanälchen 284; -leiter 284; -mangel 880; -organe 282; -röhre 286; -leiden 880; -säure 282. 286. 785; -sediment 286; -sperre 880; -stoff 282. 286; -strenge 880; -träufeln 880; -vergiftung 706; -verhaltung 880; -wege 283; -zwang 880.
Harnen, schmerzhaftes mit Eiter 880.
Harvey 217.
Haschischa 508.
Hasenscharte 116. 265. 911.
Hauchen 255.
Hausenblase 63.
Hauser, Caspar 312.
Haut, äußere 70. 71. 86. 288. 387. 537; -Pflege ders. 539. 581; - bei den Thieren 299; -ausdünstung 298; -ausschläge 890. 892; -cultur 537; -drüsen 295; -dunst 298; -farbe 291; -gewebe 69; -kleiepilz 750; -krankheiten 890. 892; -papille 289; -reinigung 539; -schleimbeutel 293; -schmiere 296; -sinn 387; -talg 296; -wärzchen 289.
Haut-goût 472.
Hefe 55. 58.
Hefenpilze 55. 58; -zellen 58.
Heiliges Bein s. Kreuzbein.
Heilung der Krankheiten 709.
Heirath 651. 964.
Heiserkeitskrankheiten 846. 913.
Heißhunger 426; -wasserkur 769. 777.
Heizungsstoffe 77. 446.
Hellsehen 884.
Helmholtz 78. 348. 353.
Hemiplegie 808.
Hemikranie 790.
Hemisphären des Gehirns 161.
Hemmungen von Bewegungen 421;
Hemmungscentra 318. 331; -nerv 168. 176. 229; -organ im Herzen 229.
Herbstzeitlosevergiftung 740.
Hermaphrodit 925.
Herz 124. 217. 222. s. T. 224 u. 225. Fig. 29 u. 30; - beim Embryo 941; - Selbststeuerung dess. 225; -beutel 223; -beutelwassersucht 222; -bewegung, -choc 227; -contraction 227; -fehler 227; -fleisch 222; -ganglienzellen 229; -geräusche 228; -gespan 872; -grube 261; -hälften 223; -höhlen 223; -kammern 223. 226; -klappen 224; -klopfen 231. 532. 830; -krankheiten 227; -muskelfasern 222; -nerven, - nervensystem 229; -ohren 223; -pochen, -puls 227. 231; -schlag 227; -spitze 223; -stoß 227; -thätigkeit 228; -zusammenziehungen 227; -töne 227.
Hexenmilch 933; -schuß 796.
Hilaire St. 22.
Himmelbetten 566.
Himmelsgegend 688.
Hinabschlucken 260.
Hinfällige Haut 944.
Hinken, freiwilliges 830.
Hinterbacken 141.
Hinterkopf, weicher 828.
Hippokratisches Gesicht 416.
Hirn s. Gehirn; -affectionen 881; -anhang 216; -arbeit 372; -bau feinerer 162; -bild 320; -blutung 810; -diätetik 564; -erschütterung 883; -erweichung 882; -flüssigkeit 162; -ganglien 159; -geschwülste 882; -häute 159; - harte und weiche 162; -hautentzündung 912; -höhlen 162; -kopfschmerz 788; -krämpfe 916; -kranke 881; -schale 113. 405; -schädel 101; -schlagfluß 809; -symptome 882; -windungen 159; -zelt 162.
Hirse 485.
Histologie 66.
Hitzegrade, hohe 671.
Hitzschlag 551.
Hochebenen 689.
Hoden 935.
Hoffmann'sche Tropfen 59.

Höllenstein 853. 855. 876. 963; -vergiftung 736.
Hörapparat 357; -fäden 364; -haare 364. 366; -nerv 357; -rohr 234. 367; -zellen 366.
Hören 367.
Hofring: 481.
Hohlader, - obere, - untere 223. 226. 238; -muskeln 127.
Holzbock 760; -substanz 56; -waaren, bunte 631.
Homöopathen 709.
Honig 62. 447
Honigwabengrind 749.
Hopfen 505.
Horngebilde der Haut 293; -haut 336. 337; -schicht 70. 290.
Hosenträger 556.
Hüftgelenk 121. 122; -gelenkentzündung 786; -weh 796.
Hühnerauge 906; -ei 480.
Hülsenfrüchte 61. 491. 501; -wurmblase 756.
Hüsteln 255. 910.
Humoralpathologie 705.
Humus 54. 56.
Hunde-Pentastomum 761.
Hundswuth 743. 801.
Hunger 424; -typhus 771.
Husten 255. 832. 840. 843. 850. 913.
Hutchinson 255.
Huxley 22. 101.
Huyghens 179.
Hydrocephalus 116.
Hydrogen 42. 44.
Hydrophobie 801.
Hydrostatische Gesetze 221. (Lehre vom Gleichgewicht flüssiger Körper).
Hydrothionsäure 52.
Hygieine 419.
Hymen 932.
Hyoscyamusvergiftung 740.
Hypermetropie 349.
Hypochondrie 874.
Hystera 803.
Hysterie 803.

J.

Jauchevergiftung 706. 748. 909.
Icterus 706. 878.
Idee, fixe 887.
Ideenassociation 324.
Idiosyncrasie 707.
Idiotismus 308. 889.
Impfen 617.
Incontinentia urinä s. Harnfluß.
Indigestion 439.
Indium 42.
Individuum 72.
Influenza 835.
Infusionsthierchen 48. 54.
Injection, subcutane 781.
Innervation 149.
Inosinsäure s. Fleischsäure.
Inosit s. Muskelzucker.
Insektenstiche 747.
Insel, im Gehirn 161.
Insolation 551.
Inspection 708.
Inspiration 241.
Instinkt 306. 312.
Intellektuelle Thätigkeiten 306.
Intercellularflüssigkeit s. Blutliquor.
Intermittirendes Fieber s. Wechselfieber.
Inulin 57.
Involutionskrankheiten 649.
Jod 42. 906; -vergiftung 737.
Joule 78.
Iridium 42.
Iris 340.
Irradiation der Empfindungen 158.
Irrblöcke 29.
Irre 886.
Irrenanstalt 889.
Irrereden 314.
Irritabilität 130.
Irrsein 886.
Ischias 796.
Ischuria s. Harnverhaltung.
Italien 696.
Jünglingsalter 413; - Pflege dess. 651; -Krankheiten dess. 916.

Jugendalter 413; - Pflege dess. 643; -Krankheiten 916.
Jungfernhäutchen 932; -krankheit 916.
Jungfrauenalter 413; - Pflege dess. 651; -Krankheiten dess. 916.
Jungle-Fieber 777.

K.

Kacherie 706.
Kälte 548. 671.
Käse 482; - alter 59; -arten 484; -gift 485. 748; -stoff, pflanzlicher 61; - thierischer 63. 458.
Kadmium 42.
Kaffee 508; -bereitung 510; -surrogate 511; -trinken nach Tisch 435.
Kaffein 509.
Kahlgrind 750. 896.
Kairo 838.
Kakao, -bohnen 513.
Kakerlaken 100.
Kalbsmilch, -Thymus 215. 473.
Kaldaunen 472.
Kali (kohlen- u. salpetersaures) 46. 85.
Kalium 42. 46; - übermangansaures 867.
Kalk 46; - kohlen- u. phosphorsaurer 46. 51. 85.
Kaltwasserkur, -umschläge 889.
Kammerwasser 344.
Kampf um's Dasein 19; - um die Ehe 19.
Kanäle, halbzirkelförmige 363.
Kanalwurm 757.
Kanonenschuß 580.
Kapselband 112.
Kartoffel 493; -branntwein 508; -krankheit 495.
Kasein s. Käsestoff.
Katalepsie 801.
Katarrhe 71.
Kaubewegungen 268; -muskeln 260.
Kava 508.
Kehldeckel 248. 260.
Kehle, falsche 396.
Kehlkopf 248. 394; - Pflege dess. 582; -Krankheiten dess. 846; -Verengerung 850; -affectionen 84.; -knorpel 397; -schwindsucht 84.; -spiegel 403; -tasche 396.
Kehlton 585.
Keim 922. 925; -bildung 924; -blätt. 940; -bläschen 926; -blase 93. 944; -fleck 926; -haut 926. 93. 943; -scheibe 929.
Keimling 945.
Keimknospen, -zellenbildung 924.
Kerkertyphus 771.
Kernkörperchen 64.
Kesselstein 455.
Kettenbandwurm 756.
Keuchen 255.
Keuchhusten 839.
Kiefer 265.
Kiemenbogen, -spalten 941. 943. 945.
Kiesel 42. 52; -säure 52.
Kind vgl. Neugeborne, Säugling; reifes und unreifes 946.
Kindbettfieber 881; -krankheiten 886.
Kindercholera 868; -garten 613-643; -gartenalter 413. 570; - Pflege dess. 627.
Kindesalter 413. 569; - Pflege dess. 618; - Erziehung 629; -Krankheiten 915.
Kinn 102; -backenkrampf (trismus) 801.
Kirchhoff 179.
Kirschbar; 57; -wasser 508.
Klänge 357. 371. 374.
Klamm 798.
Klang 374; -farbe 371. 374. 398.
Klappen im Herzen 224; - der Blutadern und Lymphgefäße 211.
Klappeninsufficienz 227.
Kleber 60. 445. 486.
Kleiderlaus 753; -stoffe 553.
Kleidung 541. 551. 652; - weibliche 556; - giftige 558; - des Säuglings 607; - des Kindes 645.
Kleienausschlag 896; -grind 896.
Kleinköpfe 650.
Kleister 56.
Klettern 594.
Klima 690; -fieber 777.
Klöße 489.

Klumpfuß 911.
Klystiere 870; - Ernährung durch dieselben 521.
Knabenalter 413; - Pflege dess. 643; Krankheiten dess. 916; -zeugung 964.
Knall 374; -gas 45.
Knickstützübungen 428. 584.
Kniegelenk 121. 411; -kehle 142; -scheibe 121.
Knochen 85. 108. 113—123; - Calcination dess. 110; - einzelne: Stirn-, Hinterhaupts-, Schädel-, Schläfen-, Keil-, Sieb-, Wangen-, Nasen-, Oberkiefer-, Unterkiefer-, Thränen-, Nasenmuschel-, Pflugschaar-, Gaumen-, Zungenbein 113. Kreuz-, Schwanz-, Steiß-, Kukuks-, Hüft-, Scham-, Sitzbein 117. Schlüssel-, Ellenbogen 120. Schienbein 121. Waden-, Fersen-, Sprung-, Kahnbein 122; -bänder 85. 108; -brüche 726; -erde 109; -erweichung 828; -fraß 827; -gerüste 46; -gewebe 68. 108; - feinerer Bau dess. 109; - der Thiere 123; -haut 109; -Schmerz 827; -höhlen 109; -knorpel 109; -kanälchen 109; -körperchen 109; -krankheiten 827; -mark 110. 212; - Markzellen desselb. 212; - als Nahrungsmittel 473; -system 108; -verbindung 110.
Knöchel 122.
Knötchen 892; -flechte 896.
Knorpel 68. 85; -echte, gelbe 68; -geschwulst 68; -gewebe 68; -leim 68; -zellen 68.
Knospenbildung 924.
Knotensucht s. Scropheln 825; -theil s. Sympathicus.
Knurren im Bauche 264.
Kobalt 42.
Kochen 442. 475.
Kochsalz 45. 46. 51. 85. 449. 499.
Körper, - einfache s. Urstoffe 16. 41; - zusammengesetzte 6. 47; - todte, leblose, unorganische 7. 47; - organische, belebte, beseelte 9. 47. 53; - riechbare 381; -schmeckbare 384; -strangförmige (Gehirn) 166; - gelber 930.
Körper, menschl., Bau dess. 83; - Symmetrie dess. 83. 91; Constitution dess. 83; - Höhe u. Länge dess. 89; - Umfang, Breite u. Dicke dess. 89; - Oberfläche, Gewicht, Verhältnisse, Proportionen 90; - Formverschiedenheiten dess. 92; -Ernährung dess. 191; - Neubildung und Mauserung dess. 195; - topographische Uebersicht über dens. 404—411; - Pflege 419 bis 698; - Behandlung bei Berufsarten 663; -bestandtheile 84; -blutbahn 217; -capillaren 219. 242; -pulsader, große 219. 224. 226. 232. 235; -stellung 672; -wärme 184—191; -erhöhte 185.
Kohle 45. 54
Kohlenbecken 51; -bügeleisen 51; dunst 45. 49. 50. 525. 741; -erzeuger 45; -gase 515. 670. 741; hydrate 446; -oxyd 45. 49. 54. 525. 670; -säure 45. 48. 49. 50. 54. 244. 252. 524. 670. 741; -abgabe 252; -haltige Wässer 456; -probe der Luft 678; -vergiftung 741; stoff 8. 42. 45. 49. 81; -verbindungen, eiweißartige 48; wasserstoff 45. 52. 54.
Kolikschmerzen 860; -menstruale 963.
Kollern im Bauche 872.
Kopf 84. 113. 405; -affectionen 884; -ausschläge 896; -congestion 884; -genickkrampf 885; -grind 896. 897; -hautausschläge 896; -laus 753; -nicker 141; -schabe 896; -schmerz 787; -stimme 400.
Korn, brandiges 491; -branntwein 508.
Kost, thier., pflanzl., gemischte rc. 432.
Kosten 385.
Koth 264. 278. 682; -brechen 729; -entleerung 279.
Kraft, ruhende und lebendige 78 auslösende 79; - chemische und

physikalische 5. 41; - geistige 305; - lebendige 42. 78. 193; -apparate des menschl. Körpers 106; -brühe 475; -losigkeit 812; -quellen 178; -sinn 392.
Krähenauge 906.
Krämpfe 134. 798; - Neugeborner 911; - hysterische 803.
Krätze 751; -milbe 751.
Krampfkrankheiten 797; -anfall, husten 849.
Kranioscopie 116.
Krankenlaus 754.
Krankheit 73. 94. 422. 701.
Krankheiten 185. 438; - ansteckende 761; - des Blutes, einheimische, endemische 761; - entzündliche 769; - epidemische 763; - fieberhafte, nervöse 766; - der verschiedenen Lebensalter 909; - englische 828; - psychische 885; -anlage, normale 707; -constitution 765; -disposition 707; -erscheinungen 701; -genius 765; -habitus 84; -heilung, Verlauf 709; -lehre 701; -ursache 707.
Kranzpulsadern 235.
Kreatin 126. 467.
Kreatinin 467.
Krebs s. Aftergebilde.
Krebse 470.
Kreislauf des Blutes 86. 216. 226; - des Stoffes 4; -organe 216.
Kreuzbein 117; -geflecht 174.
Kriechen 594.
Kriegstyphus 771.
Kröte 747.
Kropf 215. 906.
Krümelzucker 57.
Krummdarm 262. 273; -werden 828.
Krystallin 345.
Krystalllinse 344.
Kuchen 489.
Kürbisfrüchte s. Obstarten; -wurm 756.
Küchengewächse 496.
Küstenfieber 777.
Kugel, hysterische 803; -gelenk 112.
Kuhmilch s. Milch; -pocke 894.
Kumyß 462.
Kupfer 42. 668; -nase 897. 903; -oxyd, essigsaures 59; -vergiftung 736.
Kurzathmigkeit 850; -köpfe 95; -sichtigkeit 332. 349. 577.
Kymographion 233.

L.

Laabmagen 62; -drüsen, -zellen 270.
Labyrinth des Ohres 362. 370.
Lachen 256.
Lähmung 134. 808.
Läuse 753; -sucht 754.
Lamarck 22.
Lampen, -schirme 574; - philosophische, der Alchimisten 45.
Landkrankheiten 765.
Langköpfe 95.
Lanthan 42.
Larynx 395.
Lauschen 372.
Lautbildung 401.
Lazarethtyphus 771.
Leben 8. 72. 74. 192; sein Sitz 165.
Lebendigbegrabenwerden 417. 719. 918.
Lebensabschnitte 411; -alter 74. 411; - Pflege ders. 596—662; - Krankheiten ders. 909—916; - Apparate 301; -baum 161; -bedingungen 73. 302. 422; -dauer 74. 415; -erscheinungen 192; -kraft 9. 74. 305; -luft s. Sauerstoff 6. 8. 42. 77. 178; -mittel 422; -phasen 74. 411; -quellen 178; -reize 302; -verrichtungen 73; -wärme 183.
Leber 259. 262. 275. 536. 557; - verkrüppelte 557. 877; - als Nahrungsmittel 473; -anschoppung 878; -blutadern 276; -capillaren 242; -flecke 898; -gang 276; -inseln 277; -krankheiten 876; -läppchen 277; -pulsader 276; -schmerzen 876; -thran 827; -vergrößerung 877; -zellen 276.
Leder 290; -haut 71. 288. 943.
Leerdarm 262. 273.

Legumin 61. 491.
Leguminosen 491.
Leibbinde 520. 607. 864; -schmerzen 793; -wäsche 537.
Leibesöffnung 279.
Leichdorn 906.
Leiche 9. 73. 415.
Leichenblässe 417; -erscheinungen 417; -gift 748; -haus 417; -verbrennung 418; -zustand 416.
Leichnam 416.
Leim 69. 85; - thierischer 63; - pflanzl. 61.
Leistungen 79.
Leistenbruch 141. 729.
Leitung, isolirte 156.
Leitungsröhren, bleierne 453.
Lemuria 27. 105.
Lendengeflecht 173; -schmerz, -weh 796.
Lethargie 883.
Leucämie 707.
Leuchtgas 52. 59. 525. 670.
Leukopathie 100.
Leukorrhöe 963.
Lichenin 75.
Licht 79. 80. 81. 178. 180. 550; - künstliches 572; - seine Verbreitung 346; -brechungsapparat 344; -bündel 346; -empfindung 351; -erscheinungen, subjective 354; -scheu 815; -strahlen 178. 347; -schirme 574; -wellen 346.
Lieberkühn'sche Drüsen 274.
Liebig 81. 428. 464.
Lignin 56. 57.
Linse 331. 345. 354; -fasern 345; -kapsel 345; -kern (im Gehirn) 161; (im Auge) 345; -knöchelchen 361.
Linsen (Hülsenfrüchte) 491.
Lippen 265; - aufgesprungene 904; -bändchen 265; -buchstaben 402.
Liqueur 508.
Lithium 42.
Lithopädion 938.
Lithophyten 11.
Loch, ovales 219.
Lochien 955.
Lolch 491.
Lüftung 677.
Lucidum intervallum 887.
Ludwig 233.
Luft, atmosphärische 24. 48. 527. 543. 676; - kalte 529. 545; - staubige, rauchige 526; - fixe 50; -behälter 249; -bläschen 249; -druck 543; -elektricität 546; -hunger 849; -kreis 48; -miasma 764; -reinigung 527; -röhre 248. 259; -röhrenäste 249; -röhrenschnitt 845; -röhrenschwindsucht 846; -schwingungen 873; -wege 248. 249; -zellen 250; -zug, kalter 538. 549.
Lumbago 796.
Lunge 245. 249. 251. 528. 536; -ausweitung 850; -bläschen 249; - Erweiterung 850; -blutadern 223. 226. 237; -blutbahn 217; -blutsturz 848; -capillaren 219. 242; -dampf 850; -emphysem 850; -entzündung 712. 832. 913; -erweiterung 850; -kranke 832; -lappen, -läppchen 250; -leiden 529. 831; -magennerv 168; -pflege 528; -phthise 836; -pulsader 219. 226. 232; -schwindsucht 119. 712. 825. 912; - gallopirende 837; -tuberkulose 836; -zellen 250.
Lupus 897.
Lustseuche 761. 963.
Luxation 830.
Lyell 22.
Lymphcapillaren 207; -gefäße 86. 286. 209; - Bau und Ursprung ders. 211; -gerinnung 206; -körperchen 203. 206. 212; -kuchen 206; -plasma 206; -raum 213; -drüsen 72. 86. 206. 210. 212; - Anschwellung ders. 827.
Lymphe 86. 88. 206.

M.

Mädchenalter 413; -Krankheiten dess. 916; -Zeugung 964; - Pflege ders. 643.
Madeira 696. 838.

Madenwürmer 755.
Männliches Glied 936.
Magen 261. 269; - Pflege dess. 519; - verdorbener 856; - Beschwerden 856; - Selbstverdauung desselben 271; -bewegungen 269; -darmkatarrh bei Kindern 868. 914; -diät 857; -erweichung 271. 860; -ferment 270; -gase 272; -geschwür 794; -grube 261; -husten 851; -katarrh 856; -krampf 794. 856. 859; -mund 261; -pumpe 733; -saft 261. 270; -saftdrüsen 271; -schleimdrüsen 270; -schmerz 794. 859; -überladung 439; -verdauung 261. 270.
Magerkeit 813.
Magnesia 46. 52. 859.
Magnesium 42. 46.
Magnetisiren 884.
Magnetismus 177.
Mahlzähne 267; -zeit 434.
Maibom'sche Drüsen 334.
Mais 485.
Maiwurm 748.
Malariafieber 775.
Malerkolik 737. 861.
Malz 504; -eiweiß 61; -extract 505.
Mandel im Gehirn 159; -bräune 853; -steine 853.
Mandeln 260. 265. 854; - s. Obstarten.
Mangan 42. 47.
Manie 316.
Mannazucker 57.
Mannbarkeit 643. 956.
Mannesalter 413; - Pflege dess. 657.
Maraschino 508.
Marasmus 415. 659.
Margarin 59. 61.
Mariniren 443.
Mark s. Knochen- u. Rückenmark; - verlängertes 165. 318; -rohr 940; -scheide 147.
Marschfieber 777.
Masern 895.
Massengesteine 24.
Mastdarm 263. 275; -blutungen 876; - Schaamgeflecht 174; -wurm 755.
Masturbation 957.
Material zum Weltenbau 4.
Materie 1. 5.
Matschen 905.
Mausern 88. 533.
Mauserstoffe 76.
Mauserung 88. 533.
Mayer 78.
Medicininiren 709.
Medien der Lichtbewegung 346; - schallleitende 372.
Medinawurm 754.
Medullarrohr 940.
Meerwasser 445.
Mehl 488; -hund 854; -speisen 489; -waaren 488.
Meißner'sche Tastkörperchen 290. 388.
Melancholie 315.
Melkerkrampf 806.
Membranen 69.
Mensch 8. 63. 81. 82. 105; - seine Entwickelung 17; - Aeußeres dess. 83; - Unterschied vom Affen 101; -Menschenaffen 39. 101; -seine Wiege 27. 105; - sein Alter 105; -racen 95—100. 308; -reich 11; -reste fossile 17. 30. 31; -stämme 95. 100.
Menschlicher Körper, Bau dess. 83; - Bildung dess. 66. 83; - Bestandtheile dess. 83.
Menses 961.
Menstrualkolik 963.
Menstruation 928. 931. 961; - Störungen ders. 962.
Mestizen 100.
Metallarbeiter 577.
Metalle, leichte und schwere 42.
Metall des Tones 584.
Metalloide 42.
Mezzosopran 399.
Miasma 763.
Miene 137.
Mienenspiel 137. 167.
Migräne 790.
Mikrocephalie 308.
Mikropyle 926.
Milch 62. 64. 457; - Frauenmilch 460. 933; - als Heilmittel 463; - Sauerwerden u. Gerinnen 460;

-arten 459; -borke 897; -brustgang 207 s. S. 160 Taf. V. Fig. E. 263; - condensirte 461. 465; -conservation 461; -drüsen 932; -fett s. Butter; -gänge 932; -kanal 932; -kügelchen 459. 933; -plasma 459; -probe, Donné'sche 464; -säckchen 932; -säure 55. 59. 62. 447; -gährung 55. 59. 62; -wage 464; -zähne 267. 618; -zucker 62. 447. 459.
Milz 72. 213. 557; - geschwollene 771. 776; - bei den Thieren 214; -balken 214; -bläschen 214; -brandgift 748; -gewebe 214; -pulpe 214; -krankheiten 214; -körperchen 214;
Mineralgifte 734; -wässer 49. 450. 456; - künstl. 457.
Mischraçen 99; -farben 353.
Miserere 729.
Mißbildungen, angeborene 911.
Mitbewegungen 133. 135 156. 164.
Mitempfindungen 156. 158. 164.
Mitesser 962.
Mitlaute 401.
Mitschwingung 371.
Mittagessen 437.
Mittagsschläfchen 435.
Mittelalter 413; - Pflege dess. 657.
Mittelfuß 122; -knochen 122; -gehirn 161; -hand 121; -knochen 121; -köpfe 95.
Mofetten 50.
Mohr 78.
Mole 938.
Molecule 79.
Molecularbewegungen 79; -kräfte 79.
Moleschott 311. 551.
Molken 462.
Molybdän 42.
Monatliche Reinigung 961.
Monatsfluß 961.
Mondsucht 884.
Moneren 14. 34. 81.
Monöcisten 925.
Monogenisten 104.
Monomanie 887.
Monophyleten 104.
Moos, isländisches 57. 497.
Moosstärke 56. 57.
Morbilitätsverhältniß 909.
Morbilli 895.
Morcheln 497.
Morgagnische Kehlkopftasche 396.
Morgenwesen, kanadisches 33.
Morphium 781; -vergiftung 739.
Mortalitätsverhältniß 909.
Mouches volantes 355. 882.
Mückensehen, -haschen 355. 882.
Mucin 266.
Mulatten 100.
Mumps 855.
Mund 265; -fäule 854; -geruch, übler 518. 899; -höhle 265. 382. 517; -krankheiten 853; -schleimhaut 265; -klemme 801; -saft 266; -sperre 726; -übel 853. 899.
Muscheln 470.
Muskel, -bewegungen 124; -binden 126; -cohäsion 129; -contractilität 124. 128; -elektricität 130; -elasticität 129; -dehnbarkeit 129; -empfindlichkeit 130; -erkältung 130; - Ermüdung 129. 131; -fasern 124. 467; -faserstoff 467; -erregung, Erregbarkeit 130. 131; -gefühle 391; -geräusch 129. 228; -gewebe 69. 123. 125; -häute 70; -irritabilität 130; -lehre 137; -leistungsfähigkeit 131.
Muskeln 85. 123. 125. 136. 138. 465; - glatte, unwillkürliche 125; - willkürliche, animalische und quergestreifte 124; - des Schädels 137; - des Gesichts 137; - des Rumpfes 139; - des Halses 139. 141; - des Nackens 139; - der Brust 139; - des Rückens 140; - des Bauches 140; - der Schulter 141; des Armes 141; des Beines 142; -nerven 125; -plasma 126; -rheumatismus 130; -scheide 126; -schlacken 131; -schwäche 814. 817; -sensibilität 130; -substanz 126; -strom 130; -system 123; - bei den Thieren 142; -sinn 391; -thätigkeit 130; -ton 129. 228; -tonus

155; -trichine 759; -unruhe 802; zusammenziehungen 124. 128.
Mutation der Stimme 400.
Mutter 931: -band 931; -kornvergiftung 740; -kuchen 945; -mäler 898; -milch 933; - Ersatzmittel dafür 464; -plage 803; -scheide 932; -staupe 803; -trompete 930; -zellen 10.
Myologie 137.
Myopie 349. 577.
Myosin 126. 445. 467.
Myricin 62.

N.

Nabel 600; -bläschen 944; -blutader 944; -bruch 141. 729. 911; -pulsader 944; -strang, -schnur 945; -verschwärung 930.
Nachbilder 352; -empfinden 315; -geburt 955; -geschmack 385; -klingen 372; -wehen 944.
Nachmittagsschläfchen 435.
Nachtlager 566; -stuhl 867; -wandeln s. Somnambulismus.
Nacken 406.
Nägel 293; - Pflege ders. 543; - eingewachsene 908.
Nagelbett, -falz, -wall 293.
Nähmaschine 595.
Nährstoffe 426.
Nagelpilz 750.
Nahepunkt 349.
Nahrungsgenuß, Regeln für dens. 444; -bedürfniß 424; Nahrungsmittel, 426. 445; - Conservirung ders. 443; - Menge ders. 433; - Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit ders. 257. 529; - Wahl ders. 436; - Zubereitung ders. 441; - pflanzliche 431; - thierische 432; - schädliche 514. 748; -stoffe 426; - stickstofflose 77; -stickstoffhaltige 77; - unorganische 448.
Naphtha 59.
Napoleon I. 308.
Narben 67.
Narkose 883.
Nase 377; Finnen, Blüthen x. an ders. 902.
Nasenbluten 890; -höhle 370. 580; -höhlenkrankheiten 890; -katarrh 369; -löcher 378; -muschel 377; -scheidewand 378; -schleimhaut 377; -ton 402.
Natrium 42. 46; -oxyd s. Natron.
Natron 46. 85; - kohlensaures, phosphorsaures 51; salzsaures, schwefelsaures 46. 51.
Natur 3. 4; -ärzte 710; -heilkraft 702; -heilungsproceß 702. 711.
Nebenhoden 935; -milzen 214; -niere 72. 216; Neben-Nebenhoden 942.
Neidnagel 908.
Nerven 86. 143. 145; - motorische s. Bewegungsnerven, sensorielle und sensitive 153; - excitirende 230; - Gehirnnerven 166—169; - der Gefäße 210; - Geruchs-, Sehnerv 166; - gemeinschaftlicher Augenmuskel-, Rollmuskel-, Dreigetheilter-, äußerer Augenmuskel-, Gesichts-, Gehör-, Zungenschlundkopfnerv 167; - Vagus-, Lungenmagen- oder herumschweifender Nerv 168. 229; - Bei-, Zungenfleischnerv 169; - Rückenmarksnerv 178; - Hals-, Arm-, Rücken-, Brust-, Zwischenrippen-, Lenden- oder Bauchwirbel- Schenkelnerven 173; - Kreuzbein-, Hüft-, Steißbeinnerven 174; - Sympathicus 175. 210; - Leitungsvermögen ders. 150; -äther 149; -affectionen 818; -agens 149; -centra 144; -elektricität 149; -Empfindlichkeit und Erregbarkeit 150; -endköpfchen 389. 391; -kolben 391; -erregung, automatische, reflectorische 157; -fasern 69. 147. 162; -fibrillen 147; -fieber 770; -fluidum 149; -geflechte 175; -geist 149; -gesetze 146; -gewebe 60. 143. 145. 146; -haut 341; -kitt 146; -knoten 144; -kraft 149; -krankheiten 818; -lähmung 150; -mark 147; -mittelpunkte 144; -papillen 290. 387; -princip 149;

-reiz 150; -reizbarkeit 150; -röhren 147; -schmerz 780; -schwäche 812. 818; -sensibilität 150; -stärkung 781. 819; -strom 149; -substanz, weiße, grauröthliche 146; - chemische Zusamensetzung 149; -system 143; - animalisches oder Hirnnervensystem 145; - peripherisches 145; -spinale oder Rückenmarks- 145; - sympathisches oder Ganglien- 146. 174; - vasomotorisches oder röhrenbewegendes 146. 174; - vegetatives 145; - sensoriell-psychisches 145; sensitiv-motorisches 145; - der Thiere 177; - Pflege dess. 560; -thätigkeit 149; - centrale, centrifugale und centripetale 153; -tonus 155; -überempfindlichkeit 803; -zellen 69. 147.
Nervöse Krankheiten 767.
Nervöser Schmerz 780.
Nervosität 818.
Nesselmal 892; -sucht 895.
Netze (Bauchfell) 276.
Netzhaut 331. 341; -knorpel 68.
Neugeborner 89. 90. 412; - Augenpflege 568; - Pflege dess. 596; -Krankheiten 909.
Neurilem 147.
Neurine s. Nervengewebe 145. 146.
Neuroglia 146.
Neuropathologie 705.
Nichtmetalle 42.
Nickel 42.
Nickhaut 337. 356.
Nicotin 516.
Niederschläge 26.
Nieren 283. 536; -becken 284; -kanälchen 284; -kelche 284; -korn 285; -labyrinth 285; -pyramiden 284; -steine 283; -wärzchen 284; -wurzel 284.
Niesen 255.
Nieswurzvergiftung 740.
Niobium 42.
Nitrogen s. Stickstoff 42. 44.
Nitromannit 58; -glycerin 62.
Nordamerikanische Union 697.
No-restraint 889.
Norwegen 696.
Noxe 707.
Nulliporen 11.

O.

Oberarm 120.
Oberhaut 70. 71. 288. 290; -hautgewebe 70; -häutchen 70. 71; -kieferhöhle 116; -kieferknochen 116; -kleider der Frauen 558; -leib 408; -schenkel 121. 142. 411; -töne 374.
Oblaten 490.
Obstarten 496.
Octave 374.
Oedem 821.
Oele, fette, schmierige, eintrocknende, feste 59.
Oelgas 52. 59; -säure 61; -süß 59. 62.
Oesophagus 269.
Oesterlen 421.
Ofen 51; -klappe 51.
Ohnmacht 415. 717; -neigung 716.
Ohr 359. 578; -ausflüsse 579; -ausschläge 904; -haare 359; -klopfen 372; -sausen 372; -schmalz 360. 904; - vertrocknetes 579. 904; -feigen 580; -klingen 372; -krankheiten 579. 890; -krystalle 362; -läppchen 360; -muschel 359; -muskeln 15; -rohr s. Hörrohr; -sand 362; -schmerzen 890; -speicheldrüse 265; - speicheldrüsenentzündung 855; -trompete 360. 369. 378; -wasser 362.
Oken 9. 22; -scher Körper 942.
Oldhamia 11.
Oleïn 59. 61.
Olive (im Gehirn) 166.
Omagra 784.
Onanie 644. 957.
Ontogenie 943.
Opium 508; -genuß 516; -rauch 516; -vergiftung 739.
Optometer 350.
Ora serrata 341.
Orang-Outang 101.

Organe 8. 66. 72. 533; rudimentäre 15. 215.
Organisch 8. 53.
Organische Fehler 422; - Körper vgl. Organismen; - Pflanzenstoffe 55; - Thierstoffe 61.
Organischer Bau 63.
Organisirte organische Substanzen 63.
Organismen 8. 63. 81; - Entstehung ders. 7. 25; - Entwickelung ders. 30.
Organismus 64. 72. 81.
Oscillationstheorie 179.
Osmium 42.
Ostienstenose 226.
Otolithen 362. 363.
Ovarien 929.
Oxyd 43.
Oxydation s. Verbrennung 43. 183.
Oxydationen 76.
Oxydationsprocesse 76.
Oxydationsstufen der Eiweißkörper 196.
Oxydiren 43.
Oxygen s. Sauerstoff 42.
Oxyuris vermicularis 755.
Ozäna s. Stinknase.
Ozon 44. 77; -Entwickelung 44.

P.

Pacini'sche Körperchen 148. 391.
Paläontologie 16. 31.
Palladium 42.
Palmitinsäure 61. 62.
Palpation 708.
Panaritium 728.
Pancreas 278.
Pancreatin 278.
Papel 893.
Papillen s. Haut- und Zungenwärzchen.
Papinianischer Topf 476.
Paraglobulin 204.
Paralyse 808.
Paraplegie 808.
Parasiten, pflanzl. u. thierische 748. -theorie 762.
Paroxysmen 776.
[illegible]äne 374.
Pasteten 489.
Pathologie 701.
Paukenfell 359; -spanner 362.
Paukenhöhle 360. 369; -treppe 363.
Pectin 57. 447.
Pelzigsein 808.
Penis s. Ruthe.
Pepsin 270; - künstliches 858.
Peptone 271.
Percussion 708.
Pericardium 223.
Perimysium 126.
Perineurium 146.
Periode 961.
Periost 109; s. Bein- oder Knochenhaut.
Perspiration 298.
Pest 774; -karbunkel 775.
Petechien 771.
Petit'scher Kanal 345.
Petrefacten 16. 29. 31.
Pettenkofer 325. 538. 552. 675. 678. 682.
Peyer'sche Haufen 274.
Pfahlbauten 18.
Pfanne 117.
Pfannkuchen 489.
Pfannenstein 455.
Pfeilwurzel 57.
Pferdefleisch 469; -schweif 170; -kraft 106.
Pflanzen 8. 10. 53. 63. 81. 244; - ihre Entwickelung 17; - ihr Variiren 21; -albumin 61; -casein 61. 491; -eiweiß 61; -faser 56; -faserstoff 60; -fibrin 60; -gallerte 57. 447; -gifte 738; -glutin 61; -käsestoff 61. 491; -kost 433; -leim 61; -samen 10; -schleim 57. 447; -stoffe 55; - stickstofffreie 56; - stickstoffhaltige und eiweißartige 60; -stofferzeuger s. Kohlenstoff 8. 45; -zellstoff 56.
Pflasterepithelium 70.
Pförtner 261.
Pfortader 238. 239. 276; -blutlauf 239. 523. 873; -stockungen 873.
Phantasie 315.
Phantasiren 314. 882.

Phantasmen 882.
Phosphor 8. 42. 46. 310; - amorpher 46; -dämpfe 669; -säure 46; -vergiftung 737; wasserstoff (gas) 46. 52.
Photometer 179.
Photopsie 882.
Phrenologie 116. 319.
Phylogenie 943.
Physiognomik 139.
Phytogen s. Kohlenstoff 8. 45.
Phytotomie 66.
Physiologie 66.
Phytozoen 11.
Pilz 497.
Pisse, kalte 880.
Plättchen s. Fontanelle 115.
Placenta 945. 949.
Plattfuß 911.
Plasma 9. s. Blut u. Lymphplasma.
Platin 42.
Pleura s. Brustfell 251.
Pocken 893; - gemilderte 894; -einimpfen 617. 894.
Podagra 784.
Polarklima 693.
Polkafieber 777.
Pollutionen 960.
Poltern im Bauche 872.
Polygenisten 104.
Polyphyleten 104.
Pomaten (Pomade) 543.
Pottasche 46; -vergiftung 737.
Presbyopie 349.
Prießnitz'sche Kur 540.
Primitivnervenfasern 147; -rinne, -streifchen 940.
Primordialei 926; -niere 942; schlauch 65.
Prisma 179.
Proglottiden 756.
Proletariat 674.
Prostata 936.
Protagon 149.
Proteïnstoffe 60.
Protisten 11. 81.
Protoplasma 9; -klümpchen 81.
Pseudoparasiten 749.
Psychische Krankheiten s. Geisteskrankheiten.
Ptyalin 266.
Pubertät 643. 651. 956.
Pudding 489.
Puls der Arterien 232.
Pulsadern 86. 209. 231. 235; - der Gliedmaßen; - des Kopfes; - der Schläfe; des Rumpfes 237; - Nabelpulsader 220; -ton 228.
Pulsfrequenz 233; -messung 233; -schlag 233; -welle 233; -zahl 233.
Punaisie s. Stinknase.
Punsch 508.
Pupille 337.
Pustel 892; -flechte 896.
Pylorus 261.
Pyramiden; -kreuzung 166.

Q.

Quaddeln 892.
Quark 461.
Quateron 100.
Quecksilber 42. 667; -vergiftung 736.
Quellen, heiße 23.
Quellwasser 451.
Quergrimmdarm 263; -lähmung 808.
Quetschungen 724.
Quinteron 100.

R.

Rabies canina s. Hundswuth.
Racahouts 514.
Raçen 93. 95—100.
Rachen 260; -bräune 792; -enge 265. 269; -krankheiten 853.
Räuchern 443.
Räucherung 528.
Räudemilbe 760.
Räuspern 255.
Rahm 458.
Rakfen 905.
Rasselgeräusche 256.
Rataffia 508.
Rattengift 737.
Rauch 686.

Rauschpfeffer 508.
Rautengrube 166.
Réaumursche Scala 184.
Reden im Schlafe 324.
Reflexe 145. 156. 169. 174; - erlernte 135. 165.
Reflexthätigkeit des Gehirns 165; -bewegung 134. 145. 156; -empfindung 156. 158; -hemmung 165; -krämpfe 157.
Refraction 348.
Regel s. Menstruation.
Regenbogenfarbenbild 353; - haut 338. 340. 347.
Regenwasser 454.
Reife, Zeitraum ders. 922; s. Pubertät.
Reinigung des Blutes 535; - der Augen 569; - der Haut 537; - monatliche 961.
Reis 485.
Reißblei 45.
Reißen 781; - der Bleikranken 737.
Reißner'sche Membran 364.
Reiten 593.
Reizbarkeit der Organe 154.
Reizungen der Organe 153.
Religion 105.
Resonanz 398.
Resorption 76.
Respiration s. Athmen u. Athmung; -mittel 446; - apparat 721.
Respirator (Jeffrey's) 529; - (Tyndall's) 530.
Rettungsversuche 718.
Retina 341.
Retzius 95.
Revalenta arabica 492.
Rhachitis 110. 119. 828.
Rheuma 781.
Rheumatische Fieber 782; - Schwielen 782.
Rheumatismus 781.
Rhodium 42.
Rhutenium 42.
Riechapparat 376; -bares 381; -haut 377. 379; -härchen 380; -organ s. Geruchsorgan; -stoff 44; - des Harns 287; -zellen 377. 380.
Riechen 380.
Rindengrau 159. 163. 309.
Rindstalg 727. 728. 903. 910.
Ringknorpel 397; - muskel 127; -wurm 750.
Rippen 117; -knorpel 117.
Röhrchen 65.
Röhren 65; -knochen 108.
Rösten 443.
Rötheln 895.
Roggen 485.
Rohrzucker 57. 272.
Roller (Muskeln) 127.
Rollgelenk 112; -hügel 121.
Rose 891. 910.
Roseola maculata, papulata 772.
Roßkastanien 493.
Rost 43.
Rothblindheit 354; -lauf 891; -werden 177.
Rother Hund 894.
Rotzgift 748.
Rückendarre 812.
Rückenmark 86. 144. 160. 169. 170; - feinerer Bau dess. 171; -darre 812; -faden 170; -fasern 170. 171; -häute 170; -kanal 170. 940; -kern, der graue 171; -krampf 798; -leidende 812; -liquor 171; -nerven 172—174; -nervensystem 169; -schwindsucht 812; -stränge 170; -saite, -strang 940; -thätigkeit 171; -zapfen 171.
Rückgrat 116. 118; -verkrümmungen 119. 128.
Rückschläge 15.
Rubidium 42.
Rülpsen 905.
Rudimente 15. 215. 942. 949.
Ruhr 867.
Rum 508.
Rumpf 84. 111. 114. 116. 406.
Rußland 697.
Ruthe 936.

S.

Säbelbeine 94.
Särge 418.
Säuerlinge 456.

Säuferkrankheit 515; - leber 503; -wahnsinn 883; -zittern 883.
Säugethiere 449.
Säugling, Säuglingsalter 412; - Pflege ders. 601; - Erziehung 609; - Krankheiten ders. 617. 909.
Säure, ätzende, Vergiftung 737; -bildung im Magen 859; -erzeuger 42; - schweflige 45.
Säuren 43.
Saftkanäle 211.
Sago 57.
Sahne 458.
Salamander 747.
Salinische Wässer s. Mineralwässer.
Salmiakgeist 53.
Salpeter 46; -erzeuger 44; -säurevergiftung 737.
Salz 51; - basisches 499; -fleisch 477; -säure 45; -vergiftung 740; -soolen 51; -wässer s. Mineralwässer.
Salze 43; - harnsaure 282.
Samen 64. 936; -bläschen, -drüsen 935; -entleerungen 960; -fäden 937; -körperchen 937; -leiter 935; -röhrchen 935; -thierchen 937; -zellen 935.
Sandbäder, heiße 784. 787; -floh 754.
Santorini'sche Hörner 398.
Sarcolem 125.
Sarcoptes hominis 751.
Sarg 418.
Sarkin 126.
Sarkode 9.
Satzmehl s. Stärke 56.
Sauerbrunnen 456; -kraut 59; -stoff (-gas) 6. 8. 42. 47. 48. 49. 54. 77. 80. 81. 178. 244. 325. 524; - activer, erregter, ozonisirter 44. 47; -erzeugung 44; -aufnahme 252; -teig 489.
Saugadern 86. 209. 211.
Saugen 255.
Scarification 876.
Scarlatina 894.
Schädel 84. 113. 405; -decke 405; -lehre 319; -nähte 116; -schmerzen 788.
Schafhaut, -wasser 944.
Schalenhaut 943.
Schall 372; -bewegung 373; -elasticität 374; -empfindungen, subjective 372; -strahlen 373; -wellen 367. 374.
Scham 932; -haftigkeit 626.
Schanker 963.
Scharbock 697. 706. 853.
Scharfsinn 315.
Scharlachfriesel 894.
Scharniergelenk 112.
Scheide 932; -wasservergiftung 737.
Scheiner'scher Versuch 348.
Scheinkrankheit, hysterische 803; -tod 417. 717. 918.
Schemelbeine s. Ziegenbeine.
Schenkel, -beuge 411; -bruch 141. 729.
Schichtgebilde 26.
Schiefergesteine 24.
Schiefsein 119. 128; -werden 828; zähne 95.
Schielen 902.
Schienbeinleiste 123.
Schierken 911.
Schierlingvergiftung 740.
Schießbaumwolle 56.
Schiffstyphus 771.
Schilddrüse 15. 72. 215; -geschwulst ders. 906; -knorpel 398.
Schiller 308.
Schimpanse 101.
Schläfrigkeit 322. 883.
Schläge auf den Hintern 958.
Schlaf 190. 322. 565; - vor und nach Tisch 435; -widernatürlicher 883; -handeln 884; -losigkeit 883; -sucht 883; -wandeln 883; -zimmer 245. 524. 565.
Schlagadern s. Pulsadern; -fluß 415. 712. 809; -rühren 809.
Schlangen, giftige, -gift 746.
Schleim 71. 266. 270; -absonderung 71; -bälge 71; -beutel 127; -drüse des Gehirns 216; -drüsen 72; -hämorrhoiden 875; -haut 70. 71. 87; -körperchen 266; -scheiden 127; -schicht 70. 290; -zellen 266; -zucker 57. 58.

Schließmuskel s. Ringmuskel 127.
Schlingbewegungen 268.
Schlingbeschwerden 855.
Schlittschuhlaufen 653.
Schluchzen 255. 910.
Schlucken 260.
Schlürfen 255. 905.
Schlüsse 316.
Schlund 269; -kopf 259. 260. 269. 519.
Schmalnase, schwanzlose 105.
Schmarotzer 748. 896.
Schmatzen 905.
Schlußvermögen 316.
Schmeckbecher 384.
Schmecken 384.
Schmelzoberhäutchen 267.
Schmeißfliege 761.
Schmerz 331. 391. 778; -krankheiten 777.
Schmoren 443.
Schmutzflechte 896.
Schnäuzen 256. 903.
Schnapssäufer 515. 883.
Schnarchen 256.
Schnecke im Ohr 362. 364.
Schneckengang 364.
Schneewasser 454.
Schneider'sche Haut 377.
Schneidezähne 266.
Schnopern 380.
Schnüffeln 255. 380. 905.
Schnürleibchen 557. 653.
Schnupfen 369. 913.
Schorfe 892.
Schotenfrüchte s. Obstarten.
Schotten 462.
Schreibkrampf 806.
Schreien der Kinder 597. 610.
Schüttelfrost 766; -lähmung 808.
Schuhe s. Fußbekleidung.
Schuhzweckenleber 503. 878.
Schulalter 493; -Pflege ders. 643; -Augenpflege in dems. 570; -jahre s. Schulalter; -lokale 647. 679.
Schule 647.
Schulter 410; -höhe 828; -blatt [illegible]; -gelenk 120; -knochen 120.
Schuppen 892; -flechte 896.
Schutzpocke s. Kuhpocke.
Schwächeanwandelung 716; -krankheiten 812.
Schwämmchen 750. 854.
Schwär 891.
Schwab 649.
Schwaden, feurige 52.
Schwachsinnigkeit 650.
Schwammzucker 57. 497.
Schwangere, Regeln für dies. 949; Versehen ders. 953.
Schwangerschaft 793. 858.
Schwappen im Kopfe 788.
Schwarzbrod 489.
Schweden 696.
Schwefel 8. 42. 45; -äther 59. 321; -dämpfe 670; -säure 45; -säurevergiftung 737; -wässer 456; -wasserstoff(gas) 46. 52. 526.
Schweflige Säure 45; -Vergiftung damit 737.
Schweinfurter Grün 735.
Schweiß 296. 298. 900; -colliquativer 814; -absonderung 296; -drüsen 296; -dyscrasie 706; -kanäle 296; -poren 296.
Schwerathmigkeit 850; -harnen 880; -hörigkeit 369; -muth 315.
Schwimmen 595.
Schwindel 882.
Schwindflechte 896; -sucht 813; Vererbung ders. 965.
Schwitzen 299. 538. 549.
Schwund 813.
Sclerotica 336.
Scolex 756.
Scorbut 697. 706. 853.
Scorpion 747.
Scotomopsia 882.
Scropheln 825.
Scrophulosis 825.
Secrete 71. 85.
Sedimente 26.
Seebäder 819; -krankheit 698; -wasser 450.
Seele 9. 305.
Seelenstörungen 314. 885.

Sehapparat 331; -hügel 159; -nerv 331. 341; -organ 331; - bei den Thieren 355; -weite 349.
Sehen 346.
Sehe 338.
Sehnen 126; -gewebe 126; -häute 126; -hüpfen 416.
Seifensiederlaugevergiftung 737.
Seitenstränge (kl. Gehirn) 166.
Selbstbefleckung 957.
Selbstbewußtsein 314.
Selbstentzündung 55.
Selbsterzeugung 9.
Selbstlaute 401.
Selbstmordmonomanie 887.
Selectionstheorie 22.
Selen 42.
Senkgruben 683.
Septicämie 706.
Serum s. Blutwasser.
Sesambeine 127.
Seufzen 255.
Sichelbeine s. Säbelbeine 127.
Siedepunkt 442.
Sieden 442.
Silber 42.
Silicatmantel 24.
Silicium 42. 46. 52.
Singen 584.
Sinne 328—404; - Pflege und Uebung ders. 466. 581.
Sinnesapparate 328; -eindrücke 329; -nerven 153. 329; -organe 329; - Krankheiten ders. 890; -täuschungen 882. 888; -thätigkeiten 328.
Sitzbäder 876; -knorren 117.
Sitz der Seele, des Lebens 318.
Sitzen 595.
Skelet s. Gerippe 108. 112. 111. 114. 118; -muskeln 124. 136. 138. 140.
Slibowitz 508.
Soda 46.
Sodbrennen 859.
Solanin 494.
Solidarpathologie 705.
Sommersprossen 898.
Somnambulismus 883.
Sonne 80. 178. 183.
Sonnengeflecht 175; -licht 353. 684; -spectrum 179; -stäubchen 546; -stich 551; -strahlen 79. 179. 353.
Soor, -pilz 750. 854.
Sopor 883; - soporöser Zustand 883.
Sopranstimme 399.
Sota-water 455.
Spanien 696.
Spanische Fliege 748.
Spannmuskel im Auge 338; -knorpel 398; -kräfte 42. 78. 193.
Spargel 496; -stoff 494.
Spasmus s. Krämpfe.
Speckhaut 205; -leber 878.
Spectral-Analyse 179.
Speiche 120.
Speichel 266; -absonderung 266; -drüsen 260. 265; -zellen 266.
Speien der Säuglinge 910.
Speisebrei 261; -breibildung 261. 271; regeln 434; -röhre 259. 269. 519; - fremde Körper in ders. 855; -saft 86. 87. 208. 263. 522; -Aussaugung dess. 273; -saftgefäße 209; -zusätze 499.
Speisen 426.
Spermatozoen, -zoiden 936.
Sphygmographen 233.
Spielarten 21; -sachen 631; -schule 632.
Spinalganglion, -knoten 172; -nerven s. Rückenmarksnerven.
Spinnenthiere, giftige 747.
Spinnwebenhaut des Gehirns 162; - des Rückenmarks 170.
Spiralplatte, -gänge 363.
Spirituöse Getränke 502; - Mißbrauch ders. 515.
Spiritus 58. 447. 502.
Spirometer 255.
Spitzpocke 894; -zähne 267.
Splitter 711.
Sporenbildung 924.
Sprachcentrum 261. 313. 393; -losigkeit 403; -fähigkeit (Sitz derselben) 393 -organe 395; -rohr 374.
Sprache, - articulirte 82. 393. 401
Sprachen 105.
Springen 594.

Springwurm 755.
Sprit 502.
Sprossenbildung 924.
Sprunglauf 594.
Spulwurm 755.
Staar, grauer, schwarzer 166; 331.
Stäbchen 342; -schicht 342.
Stärke 55. 56. 447. 487; -körnchen 56; -mehl 56. 272; -zucker 57.
Stärkung, Stärkungsmittel 819.
Stachelbeermilbe 761.
Stahlfedermatratzen 549; -wässer s. Mineralwässer.
Stamm 84. 406; -muskeln s. Skeletmuskeln.
Stammeln 403.
Starrkrampf 798. 801; -sucht 801.
Statur 89.
Staub 546; - Einathmen dess. 526. 665.
Staupe 799.
Stearin 61; -säure 61; -kerzen 685.
Stechapfelvergiftung 740.
Steckenbleiben fremder Körper im Schlunde 519. 855; - des Athems 850.
Stehen 593.
Steigbügel 361.
Steinblöcke, erratische 29; -früchte 496; -kind 938; -kohle 34. 35; -salz 36. 51; -zeit 17.
Steißbeingeflecht 174; -drüse 216.
Stellknorpel 398.
Sterbeerscheinungen 415.
Sterben 9. 415.
Sterblichkeitsverhältniß 909.
Stereoscope 351.
Stethoscop 367.
Stickfluß 415; -husten 840; -stoff (-gas) 8. 42. 44. 47. 48. 53.
Stiefel 558.
Stillen der Kinder 598.
Stillende 603. 606.
Stimmapparat 393; - bei den Thieren 403; -arten 399; -bänder 396; -bildung 398; -gabel 367; -lage 399; -organ 394; - Pflege dess. -register 400; -resonanz 398; -ritze 396; -verstimmung 583; -wechsel 400.
Stimme 393; - Höhe, Tiefe rc. ders. 399; - Mutation ders. 400; - ganmige 585.
Stinknase 900; -ohr 900.
Stippe, Stippchen 892.
Stirn 405; -höhlen 161. 377; -naht, Offenbleiben ders. 320; -schmerz 788.
Störungen, organische und anatomische 701; - im Pfortaderblutlauf 873.
Stoff, organischer 9. 47; - unorganischer 47; -wechsel 8. 73. 87. 189. 192. 195. 199. 702.
Stoffe, einfache 6. 41; - zusammengesetzte 6. 47.
Stoßkrampf 798.
Stottern 403.
Strabismus 902.
Strafen 626.
Strahlenband 338. 339; -bändchen 341. 345; -kegel 346; -kugel 346; -körper 338. 339.
Strammoniumvergiftung 740.
Stranguria s. Harnzwang.
Streben 316.
Strecker 127.
Streifenhügel 159.
Strömungen, elektrische und magnetische 546.
Strümpfe 556. 558.
Strontium 42.
Structur, organische 63.
Strumpfbänder 558.
Stufenjahre des menschl. Lebens 411.
Stuhl 279; -drang 860; -gang 263. 279; -trägheit 869; -verhaltung 793. 869; -zwang 860.
Stummheit 580.
Süvern'sche Masse 867.
Subluxation 830.
Sucht, fallende 799.
Sublimatvergiftung 736.
Substanzen, gaseinschluckende 527; - unorganische 7. 48; - organische 8. 53. 63; - künstliche Bildung

derselben 53; - fibrinogene und fibrinoplastische 204.
Summen im Ohre 882.
Sumpfige Gegenden 690.
Sumpffieber 52. 775; -luft 52. 526; - Miasma 764. 775.
Sympathicus 175. 210. 230.
Sympathie (Gesetz) 156.
Symptome s. Krankheitserscheinungen 701; - functionelle, materielle, physikalische, subjective 708; - nervöse 767.
Syncope 415.
Synergie 156.
Synovia s. Gelenkschmiere 112.
Synovialhaut 112.
Syntonin 126. 445. 467.
Syphiliden 897; -lis 963; -litische Hautausschläge 897.
Syrup 500.
Systeme 66.
Systole des Herzens 227.

T.

Tabak 515; -klystiere 516; -rauch 527.
Tabes dorsualis 812.
Tänia s. Bandwurm.
Tassia 508.
Talent 317.
Talgdrüsen 295.
Talkerde, kohlensaure und phosphorsaure 52; - gebrannte 859. 872.
Tantal 42.
Tanzen 593.
Tao-foo 492.
Tapeten, grüne, giftige 688.
Tapioka 447.
Tarantel, Tarantella 747.
Tastempfindungen 389; - subjective 882; -körperchen 290. 388; -apparat 387; - bei den Thieren 392; -organ 297; - Pflege ders. 581; -sinn 387; -wärzchen 290. 383.
Tasten 389.
Taschenbänder 396.
Taubsein 580; -stumme 403.
Taucherglocke 369.
Taumellolch 491; -pfeffer 508.
Taurin 278.
Taurocholsäure 278.
Teint 291.
Tellur 42.
Temperament 83. 93.
Temperatur der Wohnungen 685; -apparat 387; -empfindung 389; -grade 547; -messung 766; -sinn 387; -steigerung 766.
Tenorstimme 399.
Terzeron 100.
Tertianfieber 776.
Tetanus 801.
Thätigsein und Ruhe s. Stoffwechsel; -keit, geistige 163; -centra 318; -der Muskeln 130; - der Nerven 149; - des Gehirns 163. 305; - des Rückenmarks 171; - des Ganglienneroensystems 176; - reflectorische 176; - des Herzens 228; - centripetale, centrale, centrifugale 163.
Thäler 689.
Thallium 42.
Thee 512.
Theiltöne 374.
Theïn 512.
Theobromin 514.
Theriaka 508.
Thermometer 184.
Thiere 8. 63. 81; - warm- und kaltblütige 185; - das Variiren ders. 21; -dunstmiasma 764; -ei 10; -stoff 8. 44; - Thierstoffe, organische 61; - stickstofffreie 61; - stickstoffhaltige 63; -stofferzeuger 8. 44.
Thierische Gifte 741.
Thorax 84. 117; -aspiration 248.
Thorium 42.
Thränenapparat 334; -drüse 334; -kanal 334; -karunkel 334; -punkte 334; -sack 334; -see 334; -wärzchen 334.
Thymus 72. 215; - der Thiere 215.
Tic douloreux s. Gesichtsschmerz.
Timbre 371. 374.

Titan 42.
Tobsucht 316.
Tochterzellen 10.
Tod 9. 415; - plötzlicher 416.
Todeskampf 416.
Todtenschlaf 883; -starre 126. 417; -kälte, -flecke 417.
Tollheit 316; -kirschvergiftung 739; -trespe 491.
Ton 357. 371. 374. 398; -anschlag 585; -bildung 584; -empfindung, subjective 372; -höhe 371.
Tonischer Krampf s. Starrkrampf.
Topfstein 455.
Torf 54. 56.
Träger s. Atlas.
Trägsinnigkeit 650.
Trachea 248.
Transmutationslehre 22; -sudate 75.
Traubenhaut 338. 340; -zucker 57.
Traum 323. 884; -handeln 884.
Tremuliren 585.
Trichine 758.
Triebe 316.
Trinken beim Essen 435.
Trinkschen 426; -wasser 450.
Tripper 880.
Trismus s. Kinnbackenkrampf.
Trommelfell 359. 368; -ring 360; -spanner 362; höhle 360.
Trompetenschwangerschaft 930.
Tropenklima 691; -fieber 777.
Trüffeln 497.
Trunk, kalter 439; -fälligkeit, -sucht 883.
Türkei 696.
Tuberkeln und Tuberkelmasse 836.
Turnen 586. 588. 593. 645.
Tuschkästen 631.
Typhus 770; -exanthematicus 770; - recurrens 771.

U.

Uebel, garstige; üble Angewohnheiten 898.
Uebelriechende Uebel, Athem, Schweiß, Nase, Ohr 898.
Ueberanstrengung 673; -sättigung 426; -strahlung 145. 156.
Uebung 133.
Umbildungslehre 22; -dreher 117.
Undulationstheorie 179.
Unfreie 886.
Unorganisch 7. 48.
Unterhautfettgewebe 289. 292; -zellgewebe 71. 288.
Unterjäckchen 550. 552; -kiefer 116. 265; -drüsen 265; kleider, weibl. 558; -röcke 558; -schenkel 121. 142. 411; -schleimhautzellgewebe 72; -suchung des Kranken 708; -zungendrüse 265.
Unterleibsanschoppung 873; -beschwerden 873; -brüche 729; -drüsenschwindsucht 826; -entzündung 276; -husten 851; -nervenfieber 771; -stockungen 873.
Unwillkürliches Nervensystem s. sympathisches Nervensystem.
Unzurechnungsfähige 886.
Urämie 706.
Uran 42.
Urgestein 24.
Urin 286.
Uriniren 286.
Urmensch 13. 38; -moneren, -plastiden 922.
Urschleim Oken's 9.
Urstoffe 6. 41; -Verbindungen ders. 6. 47.
Urtheil 315.
Urwesen 11. 29. 34. 81.
Urwindungen des Gehirns 310.
Urzeugung 9. 14. 25. 922; -wirbel 940; -zellen 922.
Uterindrüsen 931; -katarrhe 805.
Uterus 931.
Utriculus 362.
Uvea 338. 340.

V.

Vaccina 894.
Vagus 168. 229.
Vapeurs 813.

Varicella 894.
Variola 893.
Varioloid 894.
Vaterſche Körperchen 148. 391.
Vegetatives Nervenſyſtem ſ. Nervenſyſtem, vegetatives.
Vegetarianer 432.
Veitstanz 801.
Velocipedes 595.
Venen 86. 209. 237; -erweiterung 239.
Ventilation 677.
Ventrikel ſ. Herzkammern.
Veränderung 961.
Verbindungen der Elemente 6. 47; - chemiſche 41; - unorganiſche 7. 48; - organiſche 8. 53.
Verbrecher 313.
Verbrennung 43. 54. 76. 183. 187; - auf der Sonne 179; -äußerliche 727; -material im Körper 187.
Verdauung 258; -apparat 257. 259; - Pflege deſſ. 517; - bei den Thieren 280; - Krankheiten deſſ. 852; -organe 258; - princip 270; -proceß 257; -regeln 159; -ſchleimhaut 258; -ſäfte 430; -werkzeuge 258.
Vererbung 18. 19. 943. 965.
Vergiftungen 514. 731—748. 793. 858; - Behandlung derſ. 731.
Verheilung 725. 891.
Verkohlung 54.
Verkrümmungen der Knochen 828.
Verkühlung 549.
Verlängertes Mark 165.
Verletzungen 723.
Vermoderung 54. 73.
Vernunft 306. 316. 560.
Verrenkung 725. 830.
Verrücktheit 316. 886.
Verſchluckung 76.
Verſehen der Schwangern 953.
Verſtand 306. 316. 560.
Verſtandesapparate 300; - bei den Wirbelthieren 327; Pflege deſſ. 560; -bildung im Kindesalter 615. 642; -nahrung 303; -organ: 300.
Verſtauchung 725. 830.
Verſteinerungslehre 16. 29. 31.
Verſtopfung des Leibes 793. 869. 911.
Verunglückte 716.
Verwandtſchaft, chemiſche 41. 76.
Verweſung 50. 54. 73.
Verwitterung 24.
Verwundungen 723.
Verzehrung 812.
Vibrationstheorie 179.
Vibrionen 48. 54.
Vielеſſerei 438.
Vierhügel 159.
Vierordt 233. 234.
Virchow 64. 704.
Visceralbogen, -ſpalten 941.
Viſionen 767.
Vitellin 479.
Vitriolöl ſ. Schwefelſäure 45; -vergiftung 737.
Vogelmilbe 753. 760.
Vokale 401.
Volksſchulgarten 649; -ſeuchen 763.
Vollblütigkeit 706.
Vorderarm 120.
Vorfahren des Menſchen 13. 40.
Vorhöfe ſ. Vorkammern.
Vorhof des Herzens 223. 226; - des Ohrs 362; -treppe 363.
Vorkammern des Herzens 223. 226; - Herzkammermündung 223. 226.
Vormittagsſchlaf 820.
Vorſchule 632.
Vorſteherdrüſe 936.
Vorſtellen 315.
Vorſtellungen 315.
Vorverdauung 260.
Vulkane 23.

W.

Wachs 60.
Wade 142.
Wagner'ſche Taſtkörperchen 388.
Wände, feuchte 687.
Wärme 79. 80. 81. 178. 180. 546; -Wirkungen derſ. 183; latente 193;

- thierische vergl. Eigenwärme; -einheit 183; -erzeugung im menschl. Körper 184; -messer s. Thermometer; -steigerung 190; -verluste 186; -quellen 183; - im menschl. Körper 187; -regulirung 190; -leiter 186; -starre 548.
Wärzchen, -schicht 289.
Wäsche 553.
Wässer, gebrannte 507; - salzige 455; - stehende 446.
Wahnsinn 315.
Waldungen 690.
Wallace 22. 27.
Wallwärzchen 383.
Wanderblöcke 29.
Wandungsstrom des Blutes 221.
Warzen 906; -fortsatz 361.
Waschungen 539. 606.
Wasser 6. 8. 24. 44. 49. 85. 449; - als Getränk 450; - hartes 454; - weiches 455; -erzeuger 44; -haut 336; -kopf 116; -hitziger 912; -pocke 894; -scheu 742. 801; -sprung 954; -stoff (-gas) 6. 42. 49. 53; -sucht 821.
Water-closets 683.
Wechselfieber 52. 775; -zähne 267.
Wehen 954.
Weib, Größe, Gewicht, Geschlechtscharakter zc. 92.
Weichselzopf, besteht in einer Verfilzung und Verklebung der Haare, vorzugsweise des Kopfes und dürfte wohl stets eine Folge von Unreinlichkeit und vernachlässigter Haarpflege sein. Man heilt denselben durch Abschneiden der Haare und Waschungen des Kopfes mit grüner Seife.
Wein 505; -sorten 506; -geist 58. 502.
Weinen 256.
Weisheitszahn 268
Weißblütigkeit 706; -brod 489; -sucht 100.
Weißer Fluß 963.
Weitsichtigkeit 332.
485.
Wellenbewegung des Blutes 233; - des Aethers 179; - des Wassers und der Luftmasse 373.
Wespenstich 747.
Wesen, böses 799.
Wetter, schlagende 52.
Wicken 491.
Wiederbelebungsversuche 719.
Wiederkäuen 855.
Wildpret 472.
Wille 130. 306; - Entwickelung und Uebung dess. 641.
Willenlosigkeit 316.
Wimperbewegung 123.
Wimpern 333.
Wind 678; -kolik 872.
Winde 871.
Winkelgelenk 112.
Wirbel 112. 116; -säule 116. 118; - Krümmung dess. 119.
Wismuth 42; -vergiftung 736.
Wochenbett 953; -reinigung 955.
Wochenfluß 955; -stube 955.
Wohlbeleibtheit 657.
Wohnort, Gesundheitsregeln 675; -zimmer 245.
Wohnung 676—690.
Wolf, fressender 897; -hunger 426; -rachen 116. 265. 378. 911.
Wolf'sche Körper 942.
Wolfram 42.
Wollen 163. 306. 316.
Wollhaare 293. 947.
Würmer, schmarotzende 764.
Würste 472.
Würzen 499.
Wüstheit des Kopfes 788.
Wunden 724.
Wunde aussaugen 742; - Stellen 728. 910.
Wundfieber 724; - heilung 724. 892; -laufen der Füße 900; -sein der Haut 728. 910.
Wurmfortsatz 15. 263. 275. 520; -gift 748.
Wurstgift 472. 748.
Wurzelgemüse 496.
Wuthgift 742; -krankheit 742.

X.

Xbeine 94.

Y.

Yttrium 42.

Z.

Zähne 266; - Ausbruch ders. 268; - schwarze hohle 268. 518; - Pflege ders. 517; - Verderbniß ders. 268; -knirschen im Schlafe 884; -stochern 904.
Zäpfchen 265.
Zahnen 608. 912.
Zahnausschlag 897; -anlage 267; -bein 267; -email 267; -fistel 855; -fleischaffectionen 854; -fleischge- -schwulst 855; -fortsatz 117; -hals 267; -höhle 267; -keim 267; -kitt; -krone 266; -pilze 517; -papille 267; -pulpa 267; -pulver 518; -reißen 792; -säckchen 267; -schmelz 267; -schmerz 518; -stein 518; -spiritus 518; -substanz 267; -thierchen 518; -ton 585; -wechsel 268. 643; -wurzel 266.
Zapfen 342. 353; -schicht 342.
Zecke 760.
Zehe, große, Ausrenkung ders. 559.
Zehen 122.
Zehrfieber 814.
Zeitalter, geologische 28. 32—40.
Zellen 10. 11. 64. 81. 704. 922; - abnorme 64; -bildung 9. 64. 703; -entwickelung 10. 64; -flüssigkeit 64; -fortbildung 65; -kern 65; -leben 65; - metamorphose 65; -membran (Haut) 10; -theilung 10; -theorie 64; -veränderung 65; -vermehrung 10.
Zellgewebe 66; -stoff, vegetabilischer 56.
Zergliederungskunde 66.
Zerkauen 260.
Zerklüftungsproceß 10. 939.
Zersetzung organischer Substanzen 54; - menschlicher Auswurfsstoffe 865.
Zerstörungsprocesse 54.
Zeugen 928.
Zeugung, freiwillige 9; -geschlechtliche, ungeschlechtliche 921. 923; - durch Theilung 923; - jungfräuliche 924; willkürliche, von Knaben und Mädchen 964; -kraft 659; -mittel 926; -organe, männl. weibl. 929. 937.
Ziegenbeine 94; -peter 855.
Zieger 462.
Zink 42; -vergiftung 736; -weißvergiftung 738.
Zinn 42; -vergiftung 736.
Zinn'sche Zonula 341. 345.
Zipfelklappen 224.
Zipperlein 784.
Zirbeldrüse 159.
Zirkonium 42.
Zitterwahnsinn 883; -lähmung 808.
Zöllner 179.
Zone, durchsichtige 939.
Zonen 28. 691.
Zoogen 8. 44.
Zoophyten 11.
Zootomie 66.
Zoster 895.
Züchtung, künstliche 20; - natürliche 21. 22; - geschlechtliche 21. 964.
Zündhölzchen, phosphorfreie 46.
Zucker 55. 57. 447. 500; -bäckerwaaren 490; -dyscrasie 706; -gährung 57. 61; -harnruhr 58.
Zuckung 798; -krampf 798.
Zugluft 678.
Zulpen 910.
Zunge 260. 265. 382. 581; - Angewachsensein ders. 911.
Zungenbändchen 265; -beleg 383. 517. 853; -buchstaben 402; -fleischnerv 383; -haut 383; -muskel 383; -papillen 383; -schlundkopfnerv 383; -wärzchen 383.

Zusammensetzung des mensch. Körpers 85. -ziehung des Herzens 227; -der Pulsadern 331; -peristaltische, -wurmförmige, -antiperistaltische 270.
Zwerchfell 140. 246.
Zwischenlieferknochen 102. 116.
Zwischenknorpel 112; -substanz 65; -des Knochengewebes 68.
Zwitterbildung 925.
Zwölffingerdarm 262. 273.

Druckfehler-Verzeichniß.

S.	23	Z.	6	v. o.	lies	hundertsten	anstatt	tausendsten.
„	33	„	3	v. u.	„	Cölacanthinen	„	Cölacanthiere.
„	37	„	11	v. o.	„	Halidrakonen	„	Halikadronen.
„	38	„	1	v. u.	„	Hippotherium	„	Hypotherium.
„	38	„	13	v. u.	„	Xiphodon	„	Xyphodon.
„	78	„	12	v. o.	„	Joule	„	Soule.
„	149	„	10	v. o.	„	Protagon	„	Protogon.
„	150	„	4	v. u.	„	60 Meter	„	30 Meter.
„	417	„	18	v. u.	„	Calabarbohne	„	Calaborbohne.

Druck von Alexander Wiede in Leipzig.

Papier aus der Fabrik von Julius Lange in Jeßnitz bei Dessau.